

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoko NAKAI

Serial No.: (new)

Art Unit:

Filed: June 27, 2003

Examiner:

For: OPTICAL SCANNING DEVICE

LETTER

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 27, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2002 - 190429	June 28, 2002

A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

Please charge any fees under 37 C.F.R. § 1.16 - 1.21(h) or credit any overpayment to Deposit Account No. 01-2509.

Respectfully submitted,

ARNOLD INTERNATIONAL

By Bruce Y. Arnold
Bruce Y. Arnold
Reg. No. 28,493

(703) 759-2991

P.O. Box 129
Great Falls, VA 22066-0129

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-190429

[ST.10/C]:

[JP2002-190429]

出 願 人

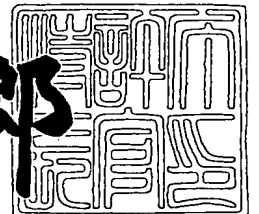
Applicant(s):

富士写真光機株式会社

2003年 3月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018282

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ02-003

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 中井 陽子

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100109656

【弁理士】

【氏名又は名称】 三反崎 泰司

【代理人】

【識別番号】 100098785

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019482

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 4 以上の複数の光束を用いて、被走査面を主走査方向に走査する光走査装置であって、

複数の光束を射出する光源と、

前記光源からの複数の光束の光路上に設けられた前方光学系と、

前記複数の光束について共通に設けられ、前記前方光学系からの複数の光束を、それらの進行方向が、前記主走査方向に対応する第 1 の方向に沿って変化することとなるように、一括して偏向させる一の光偏向器と、

前記光偏向器からの複数の光束を、前記主走査方向に直交する副走査方向に対応する第 2 の方向に互いに分離して前記被走査面に導く機能、を少なくとも有する後方光学系と

を備え、

前記光偏向器からの複数の光束のうち、いずれか 2 本の光束が、前記第 2 の方向を含む面内において互いに平行に進みながら前記後方光学系に入射し、

前記光偏向器からの複数の光束のうち、前記 2 本の光束以外の光束が、前記第 2 の方向を含む面内において互いに漸次離れるような入射角で前記後方光学系に入射する

ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 前記前方光学系は、

前記光源からの複数の光束の各々を、平行光束に変換する第 1 の光学系と、

前記平行光束の各々を、少なくとも前記第 2 の方向にそれぞれ集光する第 2 の光学系と

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】 前記後方光学系は、

前記光偏向器からの複数の光束を、主として前記第 1 の方向にそれぞれ集光する第 3 の光学系と、

前記第 3 の光学系からの複数の光束を、前記第 2 の方向に沿って互いに分離す

る分離光学系と、

前記分離光学系からの複数の光束を、主として前記第 2 の方向にそれぞれ集光する第 4 の光学系と

を含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】 前記第 3 の光学系は、少なくとも前記第 1 の方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズ群を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の光走査装置。

【請求項 5】 前記シリンドリカルレンズ群は、
前記第 1 の方向に負の屈折力を有する第 1 のシリンドリカルレンズと、
前記第 1 の方向に正の屈折力を有する第 2 のシリンドリカルレンズと
を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の光走査装置。

【請求項 6】 前記 2 本の光束以外の光束が、前記第 2 の光学系から前記光偏向器に至る領域において、前記第 2 の方向を含む面内で互いに交差することを特徴とする請求項 2 に記載の光走査装置。

【請求項 7】 前記 2 本の光束以外の光束が前記後方光学系に入射するときの前記第 2 の方向を含む面内における位置は、前記 2 本の光束の外側にあることを特徴とする請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】 前記光偏向器は、複数の偏向反射面を有し、
前記 2 本の光束は、前記第 2 の方向を含む面内において、
前記光偏向器の偏向反射面で垂直に反射されると共に前記第 3 の光学系に垂直に入射する
ことを特徴とする請求項 7 に記載の光走査装置。

【請求項 9】 前記光偏向器からの前記複数の光束が前記第 2 の方向に沿って順に第 1、第 2、第 3 および第 4 の光束からなり、これらのうち第 2 の光束と第 3 の光束とが互いに平行である場合において、

前記第 2 のシリンドリカルレンズが、前記第 2 の方向において互いに隣り合うように配置された第 1 および第 2 の部分からなり、

前記第 1 の部分は、前記第 1 および第 2 の光束の前記第 2 の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲内で傾き、

前記第 2 の部分は、前記第 3 および第 4 の光束の前記第 2 の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲内で傾いている

ことを特徴とする請求項 7 に記載の光走査装置。

【請求項 1 0】 前記光偏向器からの前記複数の光束が前記第 2 の方向に沿って順に第 1、第 2、第 3 および第 4 の光束からなり、これらのうち第 2 の光束と第 3 の光束とが互いに平行である場合において、

前記第 2 のシリンダカルレンズは、前記第 2 の方向において互いに隣り合うように配置された第 1 および第 2 の部分からなり、

前記第 1 の部分は、前記第 1 の光束による前記被走査面上の走査軌跡がより直線に近づくような角度範囲で傾き、

前記第 2 の部分は、前記第 4 の光束による前記被走査面上の走査軌跡がより直線に近づくような角度範囲で傾いている

ことを特徴とする請求項 7 に記載の光走査装置。

【請求項 1 1】 前記第 4 の光学系は、少なくとも前記第 2 の方向に屈折力を有するシリンダカルミラーを含むことを特徴とする請求項 3 ないし請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 1 2】 前記被走査面が、互いに別々に設けられた複数の感光面からなる場合において、

前記複数の光束のそれぞれが、前記複数の感光面のそれぞれの表面に結像することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の光走査装置

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、レーザビームプリンタ等で用いられる光走査装置に係わり、特に、複数の光束を用いて被走査面を走査するよう構成された光走査装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、レーザビームプリンタ等において、その画像形成手段として光走査装置が用いられている。この光走査装置は、感光材料等の被走査面に光束（レーザビーム等）を照射して光スポットを形成すると共に、その光スポットを感光材料等の上で主走査方向に沿って走査するように構成されている。より詳しくは、光走査装置は、半導体レーザ素子等の光源から射出した光束をコリメータレンズによって平行光に変換したのち、高速回転するポリゴンミラー等の光偏向器によって、感光ドラム表面等の被走査面に向けて偏向させるように構成されている。

【 0 0 0 3 】

例えばカラーレーザプリンタの分野においては、複数の光束を用いて走査を行うマルチビームスキャナの開発が進められている。このマルチビームスキャナでは、光源から射出された複数の光束を所定の光学系を介して共通のポリゴンミラーに導き、このポリゴンミラーを回転させながら反射させることにより、複数の光束をそれぞれ被走査面上の互いに異なる位置へと導くようになっている。ここで、複数の光束を、主走査方向に直交する副走査方向に対応する方向に互いに分離する必要があるので、ポリゴンミラーと各被走査面との間に分岐ミラー等よりなる分離光学系が設けられる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

最近では、印字速度の高速化への要求に伴い、走査速度の向上が求められていることから、ポリゴンミラーの回転速度の向上が必要である。このため、ポリゴンミラーの小型・軽量化が必要となり、主走査方向に直交する副走査方向に対応する方向における厚みを薄くすることも重要となる。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、マルチビームスキャナでは、その構成上、複数の光束を副走査方向に沿って配列する必要があり、その結果、ポリゴンミラーの副走査方向の厚みがシングルビームの場合と比べて厚くなるため、ポリゴンミラーの軽量化が困難である。

【 0 0 0 6 】

ポリゴンミラーの副走査方向の厚みを薄くするためには、光束間隔をできるだ

け小さくすればよいが、それには一定の制限がある。上記した分離光学系に入射する段階における複数の光束の相互間隔を、互いに分離可能な程度に大きくする必要のあることから、必然的に、ポリゴンミラーへの入射段階における光束間隔についても、ある程度以上の距離を確保しなければならないからである。

【 0 0 0 7 】

このように、従来のマルチビームスキャナにおいては、ポリゴンミラーの副走査方向の厚みを十分に薄くして印字速度を向上することが困難であった。

【 0 0 0 8 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、複数の光束の相互間隔を分離可能な程度に大きく確保しつつ、光偏向器の副走査方向の厚みを縮小し、印字速度の高速化を可能とする光走査装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明による光走査装置は、4以上の複数の光束を用いて、被走査面を主走査方向に走査する光走査装置であって、複数の光束を射出する光源と、光源からの複数の光束の光路上に設けられた前方光学系と、複数の光束について共通に設けられ、前方光学系からの複数の光束を、それらの進行方向が、主走査方向に対応する第1の方向に沿って変化することとなるように、一括して偏向させる一的光偏向器と、光偏向器からの複数の光束を、主走査方向に直交する副走査方向に対応する第2の方向に互いに分離して被走査面に導く機能、を少なくとも有する後方光学系とを備え、光偏向器からの複数の光束のうち、いずれか2本の光束が、第2の方向を含む面内において互いに平行に進みながら後方光学系に入射し、光偏向器からの複数の光束のうち、2本の光束以外の光束が、第2の方向を含む面内において互いに漸次離れるような入射角で後方光学系に入射するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

本発明による光走査装置では、光源から射出された複数の光束が、その光路上に設けられた前方光学系を経由して光偏向器に入射される。前方光学系からの複数の光束は、それらの進行方向が、主走査方向に対応する第1の方向に沿って変

化することとなるように、一括して偏向され、後方光学系へ導かれる。光偏向器からの複数の光束のうち、いずれか2本の光束は、第2の方向を含む面内において互いに平行に進むため、同等の入射角度をもって後方光学系へ導かれる。光偏向器からの複数の光束のうち、上記した互いに平行な2本の光束以外の光束は、第2の方向を含む面内において互いに漸次離れるように進むため、光偏向器から射出した段階では、第2の方向における互いに平行な2本の光束以外の光束の相互間隔は比較的小さく、したがって、複数の光束全体の第2の方向の総幅も比較的小さくなっている。その一方、後方光学系に入射した段階では、互いに平行な2本の光束以外の光束の第2の方向の相互間隔が拡大しており、後段の分離光学系により第2の方向に容易に分離可能な程度に至っている。

【 0 0 1 1 】

本発明による光走査装置では、前方光学系が、光源からの複数の光束の各々を平行光束に変換する第1の光学系と、平行光束の各々を少なくとも第2の方向にそれぞれ集光する第2の光学系とを含むことが望ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明による光走査装置では、後方光学系が、光偏向器からの複数の光束を、主として第1の方向にそれぞれ集光する第3の光学系と、第3の光学系からの複数の光束を、第2の方向に沿って互いに分離する分離光学系と、分離光学系からの複数の光束を、主として第2の方向にそれぞれ集光する第4の光学系とを含むことが好ましい。この場合、第3の光学系が、少なくとも第1の方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズ群を含むことが好ましい。さらに、このシリンドリカルレンズ群が、第1の方向に負の屈折力を有する第1のシリンドリカルレンズと、第1の方向に正の屈折力を有する第2のシリンドリカルレンズとを含むことがより好ましい。さらに、第4の光学系が、少なくとも第2の方向に屈折力を有するシリンドリカルミラーを含むことが好ましい。このような構成にすることにより、複数の光束が主走査方向に関してほぼ共通の光学系の作用を受けるようにすることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明による光走査装置では、光偏向器からの複数の光束が、第2の方向に沿

って順に第1、第2、第3および第4の光束からなり、これらのうちの第2の光束と第3の光束とが互いに平行である場合には、第2のシリンドリカルレンズを、第2の方向において互いに隣り合うように形成された第1および第2の部分からなるように構成すると共に、第1の部分、第1および第2の光束の第2の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲で傾け、第2の部分、第3および第4の光束の第2の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲で傾けるようにすることが好ましい。これにより、第3の光学系に対して第2の方向と直交しない方向から斜めに入射することによって生じる複数の光束の各断面形状の歪みを改善することが可能となる。なお、入射面とは、入射光線と屈折面あるいは反射面の入射位置での法線とによって定まる平面をいう。以下、同義である。

【0014】

さらに、本発明による光走査装置では、光偏向器からの複数の光束が、第2の方向に沿って順に第1、第2、第3および第4の光束からなり、これらのうちの第2の光束と第3の光束とが互いに平行である場合には、第2のシリンドリカルレンズを、第2の方向において互いに隣り合うように形成された第1および第2の部分からなるように構成すると共に、第1の部分、第1の光束による被走査面上の走査軌跡がより直線に近づくような角度範囲で傾け、第2の部分、第4の光束による被走査面上の走査軌跡がより直線に近づくような角度範囲で傾けることが好ましい。これにより、第1の光束に対応する走査線と、第4の光束に対応する走査線とが、被走査面上においてより直線に近づくようにすることができる。

【0015】

本発明による光走査装置では、被走査面が、互いに別々に設けられた複数の感光面からなる場合において、複数の光束のそれぞれが、複数の感光面のそれぞれの表面に結像するようにすることが好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、図 1 および図 2 を参照して、本発明の一実施の形態に係る光走査装置について説明する。図 1 は、本実施の形態に係る光走査装置の平面構成の要部、すなわち、主走査方向を含む面内での要部構成を表すものである。図 2 は、図 1 の I I - I I 断面線に沿った矢視断面（すなわち、副走査方向を含む断面）における構成を表すものである。なお、図 1 では、図 2 に示した分岐ミラー 8 および反射ミラー 9 A ~ 9 D（後述）については図示を省略し、また、屈曲した光路を等価的に伸ばして描いている。

【 0 0 1 8 】

この光走査装置は、例えばカラーレーザプリンタ等に適用されるものであり、4 つの光束 L 1 ~ L 4 をそれぞれ被走査面 7 に導いて光スポットを形成し、それらの光スポットを被走査面 7 の表面に沿って所定の方法に等速移動させることにより、被走査面 7 を光走査するように構成されている。この光スポットの移動方向が主走査方向 x（図 1 では上下方向）であり、主走査方向 x と直交する方向（図 1 では紙面と垂直な方向）が副走査方向 y である。被走査面 7 は、副走査方向 y に移動するようになっている。

【 0 0 1 9 】

この光走査装置は、4 本の光束 L 1 ~ L 4 を射出する光源 1 と、この光源 1 からの光束 L 1 ~ L 4 の光路上に設けられた前方光学系 P R E と、この前方光学系の後方に光束 L 1 ~ L 4 について共通に設けられた 1 つの光偏向器としてのポリゴンミラー 4 と、このポリゴンミラー 4 と被走査面 7 との間に設けられた後方光学系 P S T とを備えている。なお、以下の説明で、前方とは、ある基準となるものに関してそれよりも光源 1 に近い側を意味し、後方とは、ある基準となるものに関して光源 1 と反対側を意味する。

【 0 0 2 0 】

前方光学系 P R E は、光源 1 からの複数の光束のそれぞれを平行光束に変換するための第 1 の光学系 2 とそれら複数の平行光束を第 2 の方向にそれぞれ集光するための第 2 の光学系 3 とを有している。ポリゴンミラー 4 は、前方光学系 P R E からの光束 L 1 ~ L 4 を、それらの進行方向が、主走査方向 x に対応する第 1

の方向（図1では、上下方向）に沿って変化することとなるように、一括して偏向させるためのものである。後方光学系PSTは、ポリゴンミラー4からの光束L1～L4を、第2の方向に互いに分離して被走査面7に導く機能を少なくとも有している。

【0021】

光源1は、主走査方向に対応する第1の方向x1に沿って順に、配列された4つの発光部11～14を有し、それぞれから光束L1～L4が射出されるようになっている。内側の2つの発光部12, 13は、副走査方向に対応する第2の方向y1を含む面内で互いに平行になるように光束L2, L3を射出する。一方、外側の2つの発光部11, 14は、第2の方向y1を含む面内で互いに近づくように光束L1, L4を射出するようになっている。なお、本実施の形態では、第2の方向yと第2の方向y1とは一致している。これらの発光部11～14は、いずれも半導体レーザー素子等により構成されており、例えば、波長780nmの光束を射出するようになっている。各発光部は、図示しない制御部によって互いに独立して駆動制御され、光束L1～L4を射出するようになっている。この光束L1～L4は、本発明における「複数の光束」の一具体例に対応するものである。

【0022】

発光部11～14の射出側には、前方光学系PREのうちの第1の光学系2を構成するコリメータレンズ21～24が設けられている。コリメータレンズ21～24は、発光部11～14からそれぞれ発散光として射出される光束L1～L4に個々に対応し、それぞれ平行光束に変換するものである。

【0023】

コリメータレンズ21～24の後方には、前方光学系PREのうちの第2の光学系3が設けられている。この第2の光学系3は4つのシリンドリカルレンズ31～34により構成される。これらシリンドリカルレンズ31～34はそれぞれ、第2の方向に正の屈折力を有し、コリメータレンズ21～24を通してそれぞれ平行光束となった4つの光束L1～L4をそれぞれ第2の方向に集光するように機能する。なお、シリンドリカルレンズ31～34は、それぞれ複数のレンズ

から構成されてもよいし、単レンズであってもよい。

【0024】

シリンドリカルレンズ31～34の後方に位置するポリゴンミラー4は、複数の光束について共通に設けられ、第2の光学系3から射出された複数の光束を、それらの進行方向が、第1の方向に沿って変化することとなるように、一括して偏向させるようになっている。より詳細には、ポリゴンミラー4は、例えば六角柱からなり、その6つの側面にそれぞれ反射面41を形成した6面鏡である。第2の光学系3からの複数の光束は、第2の方向に沿って互いに間隔を保って反射面41に入射するようになっている。ポリゴンミラー4は、図1において紙面に垂直な方向の回転軸を中心に、モータ（図示せず）によって一定速度で（例えば5000～20000回/分）矢印Rの方向（図1）へ回転駆動されるようになっている。ポリゴンミラー4は、その回転によって、反射面41における光束L1～L4の入射角度（すなわち、反射角度）を変化させ、これにより、光束L1～L4の進行方向を第1の方向に沿って変化させるようになっている。

【0025】

ポリゴンミラー4の後方には、第1のシリンドリカルレンズ51と、第2のシリンドリカルレンズ52とからなる第3の光学系5が設けられている。この第3の光学系5は、被走査面7上での主走査方向xの走査速度を等速化するf θ レンズとして機能するものである。第1のシリンドリカルレンズ51は第1の方向に負の屈折力を有し、第2のシリンドリカルレンズ52は第1の方向に正の屈折力を有する。第3の光学系5は、全体として正の屈折力を有し、ポリゴンミラー4からの光束L1～L4の各々を第1の方向にそれぞれ集光するようになっている。

【0026】

第2のシリンドリカルレンズ52は、第2の方向において互いに隣り合うように形成された第1の部分52Aおよび第2の部分52Bによって構成されている（図2参照）。第1の部分52Aおよび第2部分52Bは、それぞれ、光束L1～L4の入射角度に対応して、所定の方向に所定の角度だけ傾けられている。この場合、まったく傾けないようにしてもよい。この点については、後述する。

【 0 0 2 7 】

第 3 の光学系 5 の後方には、分岐ミラー 8 と反射ミラー 9 A ～ 9 D とからなる分離光学系 9 が設けられている（図 2 参照）。但し図 1 では、その詳細の図示を省略している。分岐ミラー 8 は、第 3 の光学系 5 からの光束 L 1, L 2 の組と光束 L 3, L 4 の組とを、第 2 の方向に互いに分離するものである。分岐ミラー 8 は例えば、第 1 の方向（図 2 において紙面と垂直な方向）に延びる角柱からなり、その長手方向が、第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 の長手方向と平行になるように設けられている。分岐ミラー 8 の側面のうち、第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 と対向し互いに直交している 2 つの側面は、いずれも第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 を透過した光束 L 1 ～ L 4 の進行方向（4 本の光束の中心線の方角）に対してそれぞれ $\pm 45^\circ$ 傾斜した反射面を構成している。

【 0 0 2 8 】

分岐ミラー 8 には、光束 L 1 ～ L 4 が、図 2 の上側から光束 L 1, L 2, L 3, L 4 の順に並んで入射されるようになっている。上側の 2 つの光束 L 1, L 2 は図 2 の上方に反射され、光束 L 3, L 4 は図 2 の下方に反射される。分岐ミラー 8 によって反射された光束 L 1 は反射ミラー 9 A に入射し、光束 L 2 は反射ミラー 9 B に入射する。光束 L 3 は反射ミラー 9 C に入射し、光束 L 4 は反射ミラー 9 D に入射する。

【 0 0 2 9 】

反射ミラー 9 A ～ 9 D の後方には、第 4 の光学系 6 が設けられている。第 4 の光学系 6 は、反射ミラー 9 A ～ 9 D からの光束 L 1 ～ L 4 を、主として第 2 の方向にそれぞれ集光する機能を有する。この場合、第 4 の光学系 6 は、少なくとも第 2 の方向に正の屈折力（パワー）を有するシリンドリカルミラー 6 A ～ 6 D を含んで構成することが好ましい。シリンドリカルミラー 6 A は、反射ミラー 9 A からの光束 L 1 を反射して第 2 の方向に集光させ、シリンドリカルミラー 6 B は反射ミラー 9 B からの光束 L 2 を反射して第 2 の方向に集光させる機能を有する。また、シリンドリカルミラー 6 C は反射ミラー 9 C からの光束 L 3 を反射して第 2 の方向に集光させ、シリンドリカルミラー 6 D は反射ミラー 9 D からの光束 L 4 を反射して第 2 の方向に集光させる機能を有する。

【 0 0 3 0 】

第4の光学系6の後方には、シリンドリカルミラー6A～6Dの各々に対応した位置に、カバーガラス10A～10Dがそれぞれ設けられている。カバーガラス10Aは、シリンドリカルミラー6Aからの光束L1を通過させることで、被走査面上7における走査線の湾曲を補正する機能を有する。カバーガラス10Bは、シリンドリカルミラー6Bからの光束L2を通過させることで、被走査面上7における走査線の湾曲を補正する機能を有する。同様に、カバーガラス10C、10Dは、シリンドリカルミラー6C、6Dからの光束L3、L4をそれぞれ通過させることで、被走査面7上における走査線の湾曲を補正する機能を有する。なお、走査線湾曲およびその補正については、後述する。

【 0 0 3 1 】

カバーガラス10A～10Dの後方には、被走査面71～74が設けられている。被走査面71～74は、例えば、互いに平行に配置された4つの感光ドラム7A～7Dの表面にそれぞれ形成された、例えばセレン等からなる感光材料層の表面である。これらの被走査面71～74は、それぞれ、光束L1～L4により個々に走査されるようになっている。以下の説明では、適宜、被走査面71～74をまとめて被走査面7と記すものとする。

【 0 0 3 2 】

次に、以上のように構成された光走査装置の動作および作用を説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、図1および図2を参照して、光走査装置の全体動作を簡単に説明する。コンピュータ等の外部機器からの画像形成開始の指示により、ポリゴンミラー4の回転を開始する。次に、感光ドラム7A～7Dを回転すると共に、入力された画像情報に基づいて光源1～4を変調駆動し、光束L1～L4を射出する。これらの光束L1～L4は、いずれも発散光であるが、コリメータレンズ21～24を通過することにより、それぞれがほぼ平行光束になる。ほぼ平行光束となった光束L1～L4は、シリンドリカルレンズ31～34における第2の方向のパワーにより、ポリゴンミラー4の反射面41近傍で第2の方向にそれぞれ結像したのち、ポリゴンミラー4の反射面41によってそれぞれ反射される。このとき結

像位置での光束L1～L4の各断面形状は、第1の方向に伸びる直線となる。

【0034】

ポリゴンミラー4により反射された光束L1～L4は、第1および第2のシリンドリカルレンズ51、52を透過することで第1の方向に集束しながら、分岐ミラー8、反射ミラー9A～9Dおよびシリンドリカルミラー6により順次反射され、被走査面7上にそれぞれ結像する。なお、光束L1～L4は、ポリゴンミラー4の反射面41近傍で第2の方向にそれぞれ結像したのち、それぞれ第2の方向に拡がりながら進むが、シリンドリカルミラー6A～6Dの正のパワーによって第2の方向に集束され、最終的に被走査面7上で円形の光スポットとなる。

【0035】

このようにして、感光ドラム7A～7Dの表面が露光され、各色の画像情報に基づいた静電潜像が形成される。感光ドラム7A～7Dのそれぞれの静電潜像部分に、この静電潜像部分とは、反対の電荷を持つ各色のトナーがそれぞれ付着し、記録紙に順次転写される。この後、定着処理を行うことで、記録紙上にカラー画像が得られる。

【0036】

次に、主に図3ないし図4および図6ないし図13を参照して、本実施の形態の光走査装置の特徴的作用を説明する。なお、図5は、本実施の形態の光走査装置の変形例について説明するためのものであり、これについては、後述する。

【0037】

最初に、第2の光学系3の光学的な作用について比較例と対比して説明する。

【0038】

図3は、図1に示した光走査装置における第2の光学系3の作用を説明するためのもので、第2の方向を含む面に沿った拡大断面図である。図4は、比較例としての光走査装置における第2の光学系の第2の方向を含む面に沿った拡大断面図である。

【0039】

光源1から発し、コリメータレンズ21～24をそれぞれ通過した平行光束L1～L4は、図3に示したように、シリンドリカルレンズ31～34をそれぞれ

透過し、光偏向器4の反射面41に導かれる。反射面41を反射した光束L1～L4は、第1のシリンドリカルレンズ51に入射する。なお、図3では、シリンドリカルレンズ31～34が、第1の方向（紙面に垂直な方向）に沿って並んでいる状態を示す。実際には、第2の方向（紙面の上下方向）に僅かずつシフトして配列されている。特に、シリンドリカルレンズ32、33は、レンズの中心をL2、L3が通るようになっている。

【0040】

コリメータレンズ21～24（図3では図示せず）を射出した光束L1～L4は、平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ31～34に入射する。このとき、光束L1～L4は第2の方向において、図3の上側から光束L4、L2、L3、L1の順に並んでいる。シリンドリカルレンズ31～34は第2の方向に正の屈折力を有するので、これらを透過した光束L1～L4はそれぞれ第2の方向における光束径を縮小しながら反射面41の近傍において第2の方向に結像する。なお、図3では、各光束の光束幅の図示を省略している。ここでは、シリンドリカルレンズ31～34を透過した光束L1～L4のうち、光束L2と光束L3とが互いに平行に進みながら反射面41に導かれ、上記2本の光束L2、L3以外の光束L1と光束L4とが互いに交差したのちポリゴンミラー4の反射面41に導かれる。この場合、図3に示したように、互いに平行な光束L2、L3は、反射面41に垂直な方向から入射することが好ましい。こうすることで、後段の第3の光学系5に起因する、光束L2、L3の被走査面72、73上の走査線湾曲が発生しなくなるからである。この点については、後に詳述する。

【0041】

こののち、ポリゴンミラー4の反射面41の近傍において第2の方向に結像した各光束L1～L4のうち、光束L2、L3は、第2の方向を含む面内において互いに平行に進みながら後方光学系PSTの第1のシリンドリカルレンズ51に入射し、光束L1、L4は、第2の方向を含む面内において互いに漸次離れるような入射角で第1のシリンドリカルレンズ51に入射する。この場合、光束L1、L4が後方光学系PSTに入射するときの第2の方向における位置は、光束L2、L3の外側にある。また、光束L1と光束L2とがなす角を γ_1 とし、光束

L3と光束L4とがなす角を γ_2 とすると、 $\gamma_1 = \gamma_2$ が好ましい。

【0042】

ここで、図4に示した比較例としての光走査装置について説明する。

【0043】

図4に示した比較例では、光源1から発し、コリメータレンズ21～24をそれぞれ通過した平行光束L1～L4は、第2の方向に正の屈折力を持つ1つのシリンドリカルレンズ131～134をそれぞれ透過し、反射面141に導かれる。

【0044】

コリメータレンズ（図4では図示せず）を通過した光束L11～L14はそれぞれ平行光束となって所定の入射角でシリンドリカルレンズ131～134に入射される。このとき、光束L11～L14は第2の方向において、図4の上側から光束L11, L12, L13, L14の順に並んでいる。シリンドリカルレンズ131～134は正の屈折力を有する。このため、シリンドリカルレンズ131～134を透過した光束L11～L14は、それぞれ第2の方向における光束径を縮小しながら互いに平行に進んで反射面41の近傍において第2の方向にそれぞれ結像する。この際、後に被走査面7上に投影される走査線が湾曲することを避けるため、各光束L11～L14は、相互間隔を保ちつつ、互いに平行な状態で反射面141に垂直入射する。したがって、反射面141で反射した各光束L11～L14もまた互いに平行となるので、各光束の相互間隔はそのまま維持され、後段の分離光学系への入射時点においても同じ間隔となる。

【0045】

したがって、この比較例では、各光束L11～L14の相互間隔は、後段の分離光学系による相互分離が可能な間隔として規定される。すなわち、分離光学系において分離可能な最小の間隔を d_1 とすると、この間隔 d_1 が、そのまま、反射面141における各光束L11～L14に許容される最小の相互間隔となる。結局、反射面141の第2の方向の幅141Dは $(3 \times d_1)$ 以上の大きさであることを要求される。

【0046】

これに対し本実施の形態の光走査装置では、図3に示したように、シリンドリカルレンズ31～34を透過した光束L1～L4のうち、光束L2と光束L3とを互いに平行に維持したまま反射面41に入射させ、そのまま第1のシリンドリカルレンズ51に導くと共に、光束L1と光束L4とを第2の方向において互いに交差させたのちに反射面41に入射させ、第2の方向を含む面内において互いに漸次離れるように第1のシリンドリカルレンズ51に導くようにしている。

【0047】

このため、ポリゴンミラー4の反射面41上において、互いに平行な光束L2、L3の相互間隔 d_{23} を上記の許容間隔 d_1 と同等になる程度に小さくすることができ一方、光束L1、L2の相互間隔 d_{12} および光束L3、L4の相互間隔 d_{34} を許容間隔 d_1 よりも小さくすることができる。ポリゴンミラー4の反射面41で反射された各光束L1～L4のうち光束L1、L4は、第2方向における相互間隔をさらに広げながら後段の分離光学系9に導かれるため、光束L1、L2の相互間隔 d_{12} および光束L3、L4の相互間隔 d_{34} がポリゴンミラー4の反射面41上において許容間隔 d_1 未満であっても、分離光学系に入射する段階では許容間隔 d_1 以上になるからである。

【0048】

結局、本実施の形態では、反射面41の第2の方向における許容幅 $4.1D (= d_{12} + d_{23} + d_{34} = d_1 + (d_{12} + d_{34}))$ を、比較例における許容幅 $1.41D (= 3 \times d_1)$ よりも小さくすることが可能となる。すなわち、ポリゴンミラー4の第2方向の厚みをより薄くすることができる。特に、第2の方向を含む面内において、光束L1と光束L2とが反射面41上で互いに交差し、かつ、光束L3と光束L4とが互いに交差するようにした場合に、ポリゴンミラー4の第2方向の厚みを最も薄くすることができる。第2の方向において、光束L1、L2の相互間隔 d_{12} および光束L3、L4の相互間隔 d_{34} が零になり、許容幅 $4.1D$ を光束L2、L3の相互間隔 d_{23} とほぼ等しい幅にすることができるからである。

【0049】

次に、図6ないし図12を参照して、第3の光学系5の光学的な作用について

説明する。

【 0 0 5 0 】

図 6 ないし図 8 は、第 3 の光学系 5 の第 2 の方向を含む面での断面構成の 3 つの例を表すものである。ここで、図 6 は、第 3 の光学系 5 における第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 を構成する部分 5 2 A、5 2 B を傾けない場合の断面を示し、図 7 および図 8 は、部分 5 2 A、5 2 B を所定の角度だけ傾けた場合の断面を示す。さらに、図 6 (A)、図 7 (A) および図 8 (A) は走査線湾曲を補正する前の状態を示し、図 6 (B)、図 7 (B) および図 8 (B) は走査線湾曲を補正した後の状態を示している。なお、これらの図には、光束 L 1、L 2 の光路と共に、光束 L 1、L 2 により被走査面 7 上に形成される走査線 S 1、S 2 の形状を併せて図示している。また、これらの図では、4 つの光束のうち、上側の 2 本の光束 L 1、L 2 に関するもののみを図示し、下側の 2 本の光束 L 3、L 4 に関するものについては図示を省略する。また、これらの図では、各光束が各シリンドリカルレンズを通過する際の屈折を省略して描いている。図 9 (A) は図 6 の要部 (第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 の入射側表面 5 3 A の近傍部分) を拡大して表すものであり、図 9 (B) は、図 7 および図 8 の要部 (第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 の入射側表面 5 3 A の近傍部分) を拡大して表すものである。

【 0 0 5 1 】

図 6 (A) および図 9 (A) に示した例では、反射面 4 1 からの光束 L 1、L 2 は、互いに間隔を拡げながら第 1 および第 2 のシリンドリカルレンズ 5 1、5 2 に入射する。第 1 および第 2 のシリンドリカルレンズ 5 1、5 2 は第 2 の方向に屈折力を有しないので、光束 L 1 は第 1 および第 2 のシリンドリカルレンズ 5 1、5 2 に斜めに入射すると、それらの屈折率に応じた角度で屈折したのち、入射方向と平行な方向に射出する。光束 L 2 は、第 1 および第 2 のシリンドリカルレンズ 5 1、5 2 に対して直交するので、屈折せずにそのまま直進して射出する。ここで、第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 の第 1 の方向における中央部を通る光束 L 1、L 2 の第 2 の方向における入射角 (入射側表面 5 3 A の法線に対してなす角度) を $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とする。この例では、 $\alpha 2 = 0$ である。

【 0 0 5 2 】

このとき、第2のシリンドリカルレンズ52を通る光束L1, L2のうち、第1の方向における中央部を通るもの以外は、振じれた入射光束（いわゆるスキュー光線）となり、その振じれの度合いは入射位置によって異なる。具体的には、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における中央部に近い位置を通るものほど振じれは小さく、第1の方向における両端部近傍を通るものほど振じれは大きくなる。また、第2の方向における入射角 α_1 の絶対値が大きくなるほど振じれは顕著になる。この光束の振じれは、後述するように、最終的に被走査面7上での光スポット形状の歪みとなって現れる。この例では、光束L2の第2の方向における入射角 α_2 が零であるので、上記のような光スポット形状の歪みは見られない。同様に、光束L3については第2の方向における入射角 α_3 が零であるので、光スポット形状の歪みは見られないが、光束L4については第2の方向における入射角 α_4 は零ではないので、光束L1と同様の光スポット形状の歪みが現れる。

【0053】

また、図6(A)の例では、最終的に被走査面7に描かれる走査線S1, S2のうち、走査線S1は中高形状の湾曲を示し、走査線S2は直線状となる。この点については、後に詳述する。

【0054】

これに対し、図7(A)、図8(A)および図9(B)に示した例では、第1の部分52Aを角度 θ だけ傾け、かつ、第2の部分52Bを角度 $[-\theta]$ だけ傾けるようにしている。ここでは、図7(A)よりも図8(A)のほうが角度 θ が大きい。すなわち、図7(A)では、走査線S1, S2が互いに逆向きで同程度の湾曲を示すような角度 θ とし、図8(A)では、さらに傾け、走査線S1が直線上となるような角度 θ とした。傾け角 θ と走査線湾曲との関係については、後に詳述する。

【0055】

ここで、図9(B)に示したように、第1の部分52Aを角度 θ だけ傾けたときの、第1および第2の光束L1, L2の第2の方向を含む入射面内での入射角（光束L1, L2が第1の部分52Aの入射側表面53Aの法線となす角）を、

それぞれ β_1 , β_2 とする。第1の部分52Aは、第1および第2の光束L1, L2の入射角 β_1 , β_2 の絶対値和 $|\beta_1| + |\beta_2|$ が一定を保つような角度範囲、すなわち、第1の部分52Aを傾けない場合(図6(A))の入射角の絶対値和 $|\alpha_1| + |\alpha_2|$ と等しくなるような角度範囲で傾けるようにするのが好ましい。すなわち、

$$|\beta_1| + |\beta_2| = |\alpha_1| + |\alpha_2|$$

を満たすように傾き角度 θ を設定するのが好ましい。このためには、傾き角 θ の範囲が、

$$0 \leq |\theta| \leq |\alpha_1|$$

を満たすようにすればよい。

【0056】

同様に、第2の部分52Bを角度 $[-\theta]$ だけ傾けたときの、第3および第4の光束L3, L4(図9(B)では、図示せず)の第2の方向を含む入射面内での入射角(光束L3, L4が第2の部分52Bの入射側表面53Bの法線となす角)を、それぞれ β_3 , β_4 (図示せず)とする。第2の部分52Bは、第3および第4の光束L3, L4の入射角 β_3 , β_4 の絶対値和 $|\beta_3| + |\beta_4|$ が一定を保つような角度範囲、すなわち、第2の部分52Bを傾けない場合の入射角の絶対値和 $|\alpha_3| + |\alpha_4|$ と等しくなるような角度範囲で傾けるようにするのが好ましい。すなわち、

$$|\beta_3| + |\beta_4| = |\alpha_3| + |\alpha_4|$$

を満たすように傾き角度 $[-\theta]$ を設定するのが好ましい。このためには、傾き角 θ の範囲が、

$$0 \leq |-\theta| \leq |\alpha_4|$$

を満たすようにすればよい。

【0057】

このように、第1および第2の部分52A, 52Bをそれぞれ上記のような角度範囲内において傾けることにより、光束L1, L2によって被走査面7上に形成される光スポット形状の劣化を防止することができる。図6(A)に示した例の場合は、先述したように、光束L2, L3については、光スポット形状の歪み

が見られないが、光束L1, L4については光スポット形状の歪みが現れる。図7(A)の例では、全ての光束L1~L4において、光スポット形状の歪みが生じるものの、それらの歪みは、図6(A)の光束L1, L4の場合よりも比較的軽度である。さらに、図8(A)の例では、光束L1の光スポット形状の歪みが極めて小さくなる。

【0058】

図10は、第1の部分52Aの傾き角 θ が 0° の場合(図6(A))における被走査面7での光スポット形状の光強度等高線図を表し、図11は、第1の部分52Aの傾き角 θ が 1.0° の場合における被走査面7での光スポット形状の光強度等高線図を表すものである。図10(A)~図10(C)および図11(A)~図11(C)は、入射角が 0.0° の場合を示し、図10(D)~図10(F)および図11(D)~図11(F)は、入射角が 1.5° の場合を示す。また、図10(B), 図10(E), 図11(B), 図11(E)は、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における中央部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図を示し、図10(A), 図10(C), 図10(D), 図10(E)および図11(A), 図11(C), 図11(D), 図11(E)は、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における両端部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図を示す。

【0059】

第1の部分52Aを傾けない場合には、図10に示したように、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における中央部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図は、入射角が 0.0° の場合(図10(B))と、入射角が 1.5° の場合(図10(E))とで大差が見られず、特に問題となるような歪みはない。但し、断面形状の大きさは異なり、入射角が 1.5° の場合のほうがやや大きい。一方、両端部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図は、入射角が 0.0° の場合(図10(A), 図10(C))に比べて、入射角が 1.5° の場合(図10(D), 図10(F))には、大きく歪んでいる。

【0060】

これに対して、第1の部分52Aを 1.0° 傾けた場合には、図11に示した

ように、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における両端部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図の歪みが、図10と比較して小さくなっている。すなわち、図10(D)、図10(F)に比べると、図11(D)、図11(F)に示した光スポット形状の光強度等高線図の歪みが改善されている。なお、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における中央部を通る光束による光スポット形状の光強度等高線図は、入射角が0.0°の場合(図11(B))と、入射角が1.5°の場合(図11(E))とで差はなく、特に問題となるような歪みは生じていない。

【0061】

これらの結果より、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の部分52Aを傾けることにより、被走査面7での光スポット形状、特に第2のシリンドリカルレンズ52の両端部を通る光束による光スポット形状が大きく改善されることがわかる。同様に、第2の部分52Bを傾けることにより、光束L3、L4による被走査面7での光スポット形状、特に第2のシリンドリカルレンズ52の両端部を通る光束による光スポット形状が大きく改善される。

【0062】

次に、光束L1～L4が主に、第3の光学系5を通過する際に生ずる走査線湾曲と、その補正の方法について説明する。

【0063】

まず、図6ないし図8ならびに図12および図13を参照して、走査線湾曲が生ずる理由を説明する。図12および図13は、図6(A)に示した例において、第2のシリンドリカルレンズ52を光束L1～L4が通過し、第4の光学系6としてのシリンドリカルミラー6A～6Dにおいて反射することにより、被走査面71～74上の走査線の湾曲が発生する様子を観念的に描いたものである。図12および図13では、第1のシリンドリカルレンズ51、分離光学系9およびカバーガラス10A～10Dの図示を省略している。

【0064】

最初に、図12を参照して、光束L1～L4が、第2のシリンドリカルレンズ52を通過することによって発生する走査線の湾曲について説明する。図12は

、光束L1～L4が第2のシリンドリカルレンズ52を通過した直後に生ずる走査線湾曲の状態を、仮想面57上に描いたものである。

【0065】

光束L2, L3は、第2の方向を含む面内において相互間隔を一定に保ったまま進行し、第2のシリンドリカルレンズ52に入射する。光束L1, L4は、第2の方向を含む面内において相互間隔が拡がるように進行しながら第2のシリンドリカルレンズ52に入射する。すなわち、光束L2, L3は、第2の方向を含む面内において第3の光学系5の中心光軸55と平行に進行し、この面内で第2のシリンドリカルレンズ52に垂直入射する。しかし、光束L1, L4は、第2の方向を含む面内において第3の光学系5の中心光軸55とは平行でなく、この面内で第2のシリンドリカルレンズ52に垂直入射することはない。言い換えると、光束L1, L4は、第2のシリンドリカルレンズ52に対して常に斜め方向から入射する。このため、光束L1, L4が第2のシリンドリカルレンズ52を通過する位置、すなわち、第1の方向における中央部を通るか両端部を通るかによって、実質的な光束入射位置（光束が第2のシリンドリカルレンズ152内部に入る地点）は、中心光軸55に沿った方向のみならず、高さ方向（すなわち、第2の方向）においても異なる。

【0066】

上側の2本の光束のうち、一方の光束L1については、第2のシリンドリカルレンズ52の第1の方向における両端部を通る光束の入射高さは、中央部を通る光束の入射高さよりも高くなる。この結果、光束L1による仮想面57上の走査線は、図12に示したように、中低形状の湾曲をもった走査線K1となる。他方の光束L2については、第1および第2のシリンドリカルレンズ51, 52の入射面に対して垂直入射するので、第1の方向における光束L2の入射高さは、中央部も両端部も同等である。したがって、光束L2による仮想面57上の走査線は、図12に示したように、直線上の走査線K2となる。

【0067】

次に、図6および図13を参照して、第2のシリンドリカルレンズ52を通過し、分離光学系9を経た光束L1～L4が、シリンドリカルミラー6A～6Dを

反射することによって発生する走査線の湾曲について説明する。ここでは、図13に、光束L1およびそれを反射するシリンドリカルミラー6Aについてのみ示し、これを代表して説明する。

【0068】

図13に示したように、上側を向く光束L1では、シリンドリカルミラー6Aの第1の方向における両端部に入射する光束の入射高さが、中央部を通る光束の高さよりも高くなる。さらにシリンドリカルミラー6Aは光束L1に対して、第2の方向を含む面内で傾いているため、両端部に入射する光束に対する入射角($\varepsilon 1$)/2が、中央部に入射する光束に対する入射角($\varepsilon 2$)/2よりも大きくなる。このため、反射した光束L1は、被走査面71上に中高形状の湾曲をもった走査線S1を描く。これを分かり易くするため、シリンドリカルミラー6Aのミラー面61Aに対して対称に展開すると、被走査面71に対応する被走査面171上に走査線S11が描かれる。走査線S11は、第2のシリンドリカルレンズ52を通過した直後の走査線K1とは逆向きの湾曲を有する。すなわち、被走査面71での走査線S1は、第2のシリンドリカルレンズ52を通過した直後の走査線K1とは逆向きの湾曲を生じるのである。これに対し、第2のシリンドリカルレンズ52を通過しても湾曲を持たない光束L2は、シリンドリカルミラー6Bを反射しても湾曲を生じない。これは、シリンドリカルミラー6Bに入射する際、第2の方向における光束L2の入射高さが、中央部も両端部も同等となるからである。このことは、下側の2本の光束L3, L4についてもまったく同様であり、中心光軸55を対称軸として、上側の2本の光束L1, L2による走査線と対称な関係となる。

【0069】

このような理由から、第2のシリンドリカルレンズ52を通過し、シリンドリカルミラー6を反射した光束L1, L2のうち、一方の光束L1は、最終的に、図6(A)に示したように、被走査面7上において第2の方向に湾曲した走査線S1を描くことになる。他方の光束L2は、被走査面7上において直線上の走査線S2を描くことになる。下側のL3, L4についても同様であり、一方の光束L3は、被走査面7上において直線上の走査線S3を描き、他方の光束L4は、

被走査面 7 上において第 2 の方向に走査線 S 1 とは反対向きに湾曲した走査線 S 4 を描くことになる。

【0070】

図 1 4 および図 1 5 は、第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 の第 1 の部分 5 2 A (入射側表面 5 3 A) を傾けることによって、第 1 の部分 5 2 A を射出した直後の仮想面 5 7 上に描かれる走査線の湾曲量が変化する様子を表すものである。なお、この図では、説明の簡略化のため、当初の入射角 $\alpha 1$, $\alpha 2$ (図 9 (A)) がそれぞれ “2 a”, “0” である場合を想定して説明する。

【0071】

図 1 4 (A) は、第 1 の部分 5 2 A を傾けない場合、すなわち、第 1 の部分 5 2 A の傾き角 θ が “0” の場合を示す。この場合には、第 1 の部分 5 2 A の入射側表面 5 3 A における光束 L 1 の入射角 $\beta 1$ は “2 a” であるが、光束 L 2 の入射角 $\beta 2$ は “0” である。すなわち、光束 L 2 については、第 2 の方向を含む面内で垂直入射となり、走査線 K 2 には湾曲が生じない。したがって、後述するカバーガラス 1 0 B による湾曲補正は不要である。なお、この場合、光束 L 1 については、走査線 K 1 には湾曲が生じるので、後述するカバーガラス 1 0 A による湾曲補正が必要である。

【0072】

図 1 4 (B) は、第 1 の部分 5 2 A の傾き角 θ を “a” にした場合を示す。この場合には、第 1 の部分 5 2 A の入射側表面 5 3 A における光束 L 1, L 2 の入射角 $\beta 1$, 入射角 $\beta 2$ は共に “a” となる。このため、光束 L 1, L 2 の双方について走査線 K 1, K 2 に湾曲が生じるものの、その湾曲の度合いは、図 1 4 (A) における走査線 K 1 の場合 (入射角 $\beta 1 = 2 a$) よりも軽度になる。また、この場合の走査線 K 1, K 2 は、湾曲の向きは逆である。

【0073】

ここで、図 1 5 (A) に示したように、この傾き角 θ を “a” よりも若干小さい “b” とした場合、走査線 K 1, K 2 は、湾曲の向きは逆であるが、湾曲の度合いは、互いにほぼ等しくなる。したがって、後述するカバーガラス 1 0 A, 1 0 B による湾曲補正量が図 1 4 (A) の走査線 K 1 の場合よりもさらに少なくて

済むと共に、絶対補正量が等しくなるので補正が容易になる。

【0074】

図14 (C) は、第1の部分52Aの傾き角 θ を“2a”にした場合を示す。この場合には、第1の部分52Aの入射側表面53Aにおける光束L2の入射角 β_2 は“2a”となるが、光束L1の入射角 β_1 は“0”となる。このため、光束L1については、第2の方向を含む面内で垂直入射となり、走査線K1には第1のシリンドリカルレンズ51を斜めに通過することによって起こる走査線湾曲のみが発生する。

【0075】

図15 (B) は、第1の部分52Aの傾き角 θ を“2b”とした場合を示すものである。図15 (B) に示したように、傾き角 θ を“2a”よりも若干小さい“2b”（但し、 $a < 2b$ ）とし、第1のシリンドリカルレンズ51によって発生する走査線湾曲量と第2のシリンドリカルレンズ52によって発生する走査線湾曲量とが同じ値で逆向きとなるようにすることによって、両者を相殺させて走査線K1に湾曲が生じないようにすることができる。こうすることにより、光束L1については、後述するカバーガラス10Aによる湾曲補正が不要となる。なお、この場合、光束L2については、走査線K2が湾曲が生じるので、後述するカバーガラス10Bによる湾曲補正が必要である。その湾曲の度合いは、第1の部分52Aの傾き角 θ を“2a”とした場合（図14 (C)；入射角 $\beta_1 = 0$ ）の走査線K2よりも小さく、第1の部分52Aを傾けない場合（図14 (A)；入射角 $\beta_1 = 2a$ ）の走査線K1とほぼ同程度（向きは反対）になる。

【0076】

なお、図14および図15では上側2本の光束L1, L2について説明したが、下側2本の光束L3, L4による走査線K3, K4についても同様のことがいえる。

【0077】

図14 (A), (C) および図15 (B) で説明したことをより一般化すると、光束L1または光束L2のいずれか一方における第2の方向を含む入射面内での入射角 β_1 または入射角 β_2 に応じて第2のシリンドリカルレンズ52で発生

する走査線湾曲が、第1のシリンドリカルレンズ51で発生する走査線湾曲と同じ量で逆向きになるように第1の部分52Aの傾き角 θ を設定すればよい。光束L3, L4についても同様である。これにより、光束L1, L2のいずれか一方による走査線(K1またはK2)と、光束L3, L4のいずれか一方による走査線(K3またはK4)とを直線状にすることができる。この場合には、走査線が直線状にならない光束についてのみ湾曲を補正すればよい。

【0078】

図16は、第2のシリンドリカルレンズ52により生じた走査線湾曲をカバーガラス10A~10Dを用いて補正する際の原理を説明するものである。この図では、カバーガラス10A~10Dを代表してカバーガラス10と記し、光束L1~L4を代表して光束Lと記し、走査線S1~S4を代表して走査線Sと記載して説明する。

【0079】

図16(A)に示したように、光束Lが、シリンドリカルミラー6A~6Dを通過したのちにおいても、湾曲を含まない走査線SS1を形成し得るものであった場合を想定する。この場合、光束Lと直交する方向に対して傾いて角度 δ だけ傾いて配置されたカバーガラス10を光束Lが通過すると、このカバーガラス10の傾き角 δ や傾きの方向に応じて、被走査面7上の走査線Sが湾曲する。

【0080】

図16(B)に示したように、光束Lが、シリンドリカルミラー6A~6Dを通過した時点で、湾曲を含んだ走査線SS2を形成するものであった場合を想定する。ここで、光束Lと直交する方向に配置されたカバーガラス10を光束Lが通過すると、走査線SS2の湾曲状態はそのまま反映され、被走査面7上の走査線Sは湾曲したものとなる。

【0081】

図16(C)に示したように、光束Lが、シリンドリカルミラー6A~6Dを通過した時点で、湾曲を含んだ走査線SS2を形成するものになっており、かつ、光束Lと直交する方向に対して角度 δ だけ傾いて配置されたカバーガラス10を光束Lが通過する場合を想定する。この場合には、図16(A)および図16

(B)における考察から明らかなように、カバーガラス10を通過する前の走査線SS2の湾曲状態は、カバーガラス10による逆方向の湾曲付与作用によって相殺され、最終的に被走査面7上に描かれる走査線Sはほぼ直線状になる。

【0082】

以上の補正原理を用いることにより、被走査面7上の走査線の湾曲を補正することができる。すなわち、図6(B)、図7(B)および図8(B)に示したように、光束L1、L2の各光路上にカバーガラス10A、10Bをそれぞれ配置し、光束L1、L2のそれぞれが含んでいる湾曲特性を相殺する方向にカバーガラス10A、10Bを傾けるようにすればよい。これにより、各光束L1、L2が有している湾曲特性がカバーガラス10A、10Bによってそれぞれ打ち消され、被走査面7上において、湾曲のない走査線S1、S2が得られることになる。

【0083】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、反射面41からの光束L1～L4のうち、光束L2と光束L3とが、第2の方向を含む面内において互いに平行に進みながら後方光学系PSTに入射し、残りの光束L1と光束L4とが、第2の方向を含む面内において互いに交差したのち、漸次離れるような入射角で後方光学系PSTに入射するようにしたので、反射面41の第2の方向における許容幅41Dを、より小さくすることが可能となる。これにより、ポリゴンミラー4の第2方向の厚みを薄くすることができるので、軽量化が容易となる。したがって、ポリゴンミラーの高速回転が可能となり、印字速度の向上が可能になる。

【0084】

また、本実施の形態において、第2のシリンドリカルレンズ52が、第2の方向において互いに隣り合う第1および第2の部分52A、52Bからなるようにすると共に、図9(A)に示したように、第1および第2の部分52A、52Bの傾き角をそれぞれ0°とした場合には、光束L2についての湾曲補正は不要であり、光束L1のみ湾曲補正すればよい。すなわち、第2のシリンドリカルレンズ52を第1の部分52Aおよび第2の部分52Bに分割する必要がない。したがって、第2のシリンドリカルレンズ52の構成に手を加える必要がなく、形成

が容易である。

【0085】

また、本実施の形態において、第2のシリンドリカルレンズ52が、第2の方向において互いに隣り合う第1および第2の部分52A、52Bからなるようにすると共に、図9(B)に示したように、第1の部分52Aを角度 θ だけ傾け、かつ、第2の部分52Bを角度 $[-\theta]$ だけ傾けるようにした場合には、第2のシリンドリカルレンズ52に光束が大きな入射角で入射することにより生ずる弊害を軽減することができる。特に、第1の部分52Aを、第1および第2の光束L1、L2の入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲で傾けると共に、第2の部分52Bを、第3および第4の光束L3、L4の入射角の絶対値和が一定を保つような角度範囲で傾けるようにした場合には、各光束の断面形状の歪みを最小限に押さえることができ、これにより、被走査面7上における光スポット形状の劣化を防止することができる。

【0086】

また、本実施の形態において、光束L1における第2の方向を含む入射面内での入射角 β_1 に応じて第2のシリンドリカルレンズ52で発生する走査線湾曲が、第1のシリンドリカルレンズ51で発生する走査線湾曲と同じ量で逆向きになるように第1の部分52Aの傾き角 θ を設定するようにした場合には、光束L1による走査線(S1)を直線状にすることができる。第2の部分53Bおよび光束L4についても同様である。この場合には、光束L1～L4のうち、光束L1、L4についての湾曲補正が不要になり、走査線が湾曲する2本の光束L2、L3についてのみ湾曲補正を行えばよい。この場合においては、例えば光学系の構成上の何らかの理由により光束L1、L4についての湾曲補正が困難であるような場合に好適である。

【0087】

また、本実施の形態によれば、光束L1、L2の各光路上にカバーガラス10A、10Bをそれぞれ配置し、光束L1、L2のそれぞれが含んでいる湾曲特性を相殺する方向にカバーガラス10A、10Bを傾けるようにしたので、各光束L1、L2が有している湾曲特性がカバーガラス10D、10Bによってそれぞれ

れ打ち消され、被走査面 7 上において、湾曲のない走査線 S 1, S 2 が得られることになる。光束 L 3, L 4 についても同様である。この場合には、被走査面 7 上におけるすべての走査線が直線状になるので、画像歪みのない高品位の潜像を形成することができる。

【 0 0 8 8 】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されず、種々変形可能である。たとえば、光源 1 における発光部を 4 つとし 4 本の光束を用いる場合について説明したが、5 以上の発光部を備え、5 本以上の光束を用いるようにしてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、第 2 の光学系 3 が、第 2 の方向に正の屈折力を有するシリンドリカルレンズ 3 1 ~ 3 4 からなるようにしたが、この構成には限定されず、第 1 の方向に屈折力を有するようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

また、本実施の形態では、第 3 の光学系 5 が、第 1 の方向に負の屈折力を有する第 1 のシリンドリカルレンズ 5 1 と、第 1 の方向に正の屈折力を有する第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 とからなるようにしたが、これには限定されない。例えば、第 2 の方向にも屈折力を有するようにしてもよい。また、第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 を第 1 の部分 5 2 A および第 2 の部分 5 2 B の 2 つの部分で構成する場合、両者を完全に別部品として別々に配置するようにしてもよいし、あるいは、両者を一体に形成して 1 つの部品としての第 2 のシリンドリカルレンズ 5 2 としてもよい。特に、傾けないときは 1 つの部品とするのが好ましい。第 1 の部分 5 2 A および第 2 の部分 5 2 B を完全に別部品として別々に配置する場合には、それぞれの傾き角を個別に調整できるような構成にすることも可能である。

【 0 0 9 1 】

なお、本実施の形態における光走査装置では、図 3 に示したように、光束 L 1, L 4 が、第 2 の光学系 3 からポリゴンミラー 4 の反射面 4 1 に至る領域において、第 2 の方向を含む面内で互いに交差するようにしたが、これには限定されな

い。以下のような変形例であっても上記と同様の効果が得られる。

【 0 0 9 2 】

図 5 は、図 3 に示した本実施の形態の光走査装置における変形例を示すものである。

【 0 0 9 3 】

図 5 (A) に、本実施の形態の光走査装置における第 1 の変形例（以下、変形例 1 とする。）を示す。この変形例 1 では、光束 L 1, L 4 が、第 2 の光学系 3 の前方で互いに交差するようになっている。この場合、第 2 の光学系 3 から射出した直後に、光束 L 1 は角度 $\gamma 1$ をなすように光束 L 2 と交差し、光束 L 4 は角度 $\gamma 2$ をなすように光束 L 3 と交差する。光束 L 1 と光束 L 4 とは互いに漸次離れるように進行し、反射面 4 1 を経てさらに相互間隔を拡げながら第 1 のシリンドリカルレンズ 5 1 に入射する。

【 0 0 9 4 】

変形例 1 では、後方光学系 P S T の分離位置において、光束 L 1, L 2 の相互間隔および光束 L 1, L 4 の相互間隔を上記実施の形態の場合に比べて十分に確保できる。但し、ポリゴンミラー 4 の反射面 4 1 上での光束 L 1, L 2 の相互間隔および光束 L 3, L 4 の相互間隔は、上記実施の形態の場合よりも大きくなる。変形例 1 において、反射面 4 1 の第 2 の方向における許容幅 4 1 D をより小さくするには、角度 $\gamma 1$ および角度 $\gamma 2$ をより小さくするか、あるいは、第 2 の光学系 3 から反射面 4 1 までの光路長をより短くすればよい。

【 0 0 9 5 】

図 5 (B) に、本実施の形態の光走査装置における第 2 の変形例（以下、変形例 2 とする。）を示す。変形例 2 では、光束 L 1, L 4 が、ポリゴンミラー 4 の後方で互いに交差するようになっている。

【 0 0 9 6 】

変形例 2 では、ポリゴンミラー 4 の反射面 4 1 の第 2 の方向における許容幅 4 1 D を、上記実施の形態の場合よりも小さくすることができる。但し、後方光学系 P S T の分離位置において光束 L 1, L 2 の相互間隔および光束 L 3, L 4 の相互間隔を十分に確保できず、分離が困難となる。変形例 2 において、後方光学

系 9 の分離位置における分離可能な光束 L 1, L 2 の相互間隔および光束 L 3, L 4 の相互間隔を確保するには、反射面 4 1 から分離光学系 9 までの光路長をより長くすればよい。また、第 2 の光学系 3 に対する入射角度を大きくする方法もあるが、その場合には収差が増大してしまうので、好ましくない。

【 0 0 9 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の光走査装置によれば、前方光学系と、光偏向器と、後方光学系とを備え、光偏向器からの複数の光束のうち、いずれか 2 本の光束が、第 2 の方向を含む面内において互いに平行に進みながら後方光学系に入射し、光偏向器からの複数の光束のうち、上記の互いに平行な 2 本の光束以外の光束が、第 2 の方向を含む面内において互いに漸次離れるような入射角で後方光学系に入射するようにしたので、複数の光束の相互間隔を分離可能な程度に大きく確保しつつ、光偏向器の副走査方向の厚みを縮小することができる。したがって、光偏向器の薄型化が可能になり、走査速度の高速化が容易に実現可能になる。

【 0 0 9 8 】

特に請求項 4 に記載の光走査装置では、後方光学系の一部を構成する第 3 の光学系が少なくとも第 1 の方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズ群を含むようにし、請求項 5 に記載の光走査装置では、シリンドリカルレンズ群が第 1 の方向に負の屈折力を有する第 1 のシリンドリカルレンズと、第 1 の方向に正の屈折力を有する第 2 のシリンドリカルレンズとを含むようにし、請求項 1 1 に記載の光走査装置では、第 4 の光学系が少なくとも第 2 の方向に屈折力を有するシリンドリカルミラーを含むようにしている。したがって、これらの各請求項の構成によれば、主走査方向に対応する第 1 の方向に関しては、複数の光束がほぼ共通の光学系の作用を受けるようにすることができるので、走査線の状態（走査速度や走査光スポットの形状等）を複数の光束について同等にすることができる。

【 0 0 9 9 】

また、特に、請求項 6 に記載の光走査装置では、互いに平行な 2 本の光束以外の光束が、第 2 の光学系から光偏向器に至る領域において、第 2 の方向を含む面

内で互いに交差するようにし、請求項 7 に記載の光走査装置では、互いに平行な 2 本の光束以外の光束が後方光学系に入射するときの第 2 の方向を含む面内における位置は、互いに平行な 2 本の光束の外側にあるようにしている。したがって、これらの各請求項の構成によれば、複数の光束の相互間隔を分離可能な程度に大きく確保しつつ、光偏向器の副走査方向の厚みを最も縮小することができる。したがって、光偏向器のさらなる薄型化が可能になり、走査速度の高速化がさらに容易に実現可能になる。

【 0 1 0 0 】

また、特に、請求項 8 に記載の光走査装置では、互いに平行な 2 本の光束が、第 2 の方向を含む面内において第 3 の光学系に垂直入射するようにしている。このため、互いに平行な 2 本の光束の走査線の状態を高品位に保つことができると共に、第 2 のシリンドリカルレンズ以降の光学系による走査線湾曲の補正が不要となり、補正箇所を減らすことができる。

【 0 1 0 1 】

また、請求項 9 に記載の光走査装置によれば、第 2 のシリンドリカルレンズを、第 2 の方向において互いに隣り合うように形成された第 1 および第 2 の部分からなるように構成すると共に、第 1 の部分を、第 1 および第 2 の光束の第 2 の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和を一定に保つような角度範囲で傾け、第 2 の部分を、第 3 および第 4 の光束の第 2 の方向を含む入射面内での入射角の絶対値和を一定に保つような角度範囲で傾けるようにしたので、第 3 の光学系に対して第 2 の方向と直交しない方向から斜めに入射することによって生じる複数の光束の各断面形状の歪みを改善することが可能となる。このため、走査線の光スポット形状が良好になり、走査線の状態を高品位に保つことができる。したがって、この光走査装置を例えばプリンタ等の画像形成装置に適用した場合には、高品位の画像形成が可能になる。

【 0 1 0 2 】

また、請求項 1 0 に記載の光走査装置によれば、第 2 のシリンドリカルレンズを、第 2 の方向において互いに隣り合うように形成された第 1 および第 2 の部分からなるように構成すると共に、第 1 の部分を、第 1 の光束による被走査面上の

走査軌跡がより直線に近づくような角度だけ傾け、第 2 の部分を、第 4 の光束による被走査面上の走査軌跡がより直線に近づくような角度だけ傾けるようにしたので、第 1、第 4 の光束が、第 3 の光学系に対して第 2 の方向と直交しない方向から入射することによって生じる複数の光スポット形状の歪みを改善することが可能となると共に、第 1 の光束に対応する走査線と、第 4 の光束に対応する走査線とを、被走査面上において直線状にすることができる。このため、走査線が直線状になる第 1 および第 4 の光束に関しては、走査線の状態を高品位に保つことができる」と共に、第 2 のシリンドリカルレンズ以降の光学系による走査線湾曲の補正が不要となり、補正箇所を減らすことができる。

【 0 1 0 3 】

また、請求項 1 2 に記載の光走査装置によれば、被走査面が、互いに別々に設けられた複数の感光面からなる場合において、複数の光束のそれぞれが、複数の感光面のそれぞれの表面に結像するようにしたので、例えばカラー画像の形成に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態における光走査装置の全体構成を表す平面図である。

【図 2】

図 1 に示した光走査装置の要部断面構成を表す断面図である。

【図 3】

図 1 に示した光走査装置の他の要部断面構成を表す断面図である。

【図 4】

比較例としての光走査装置における要部断面構成を表す断面図である。

【図 5】

図 3 に示した要部断面構成の変形例を表す断面図である。

【図 6】

図 2 に示した要部断面構成の一例を拡大した断面図である。

【図 7】

図 2 に示した要部断面構成の他の一例を拡大した断面図である。

【図 8】

図 2 に示した要部断面構成の別の他の一例を拡大した断面図である。

【図 9】

図 6 ないし図 8 に示した断面のうちの要部を拡大かつ簡略化して表す拡大断面図である。

【図 1 0】

本実施の形態の光走査装置における光束の光スポット形状の一例を表す図である。

【図 1 1】

本実施の形態の光走査装置における光束の光スポット形状の他の一例を表す図である。

【図 1 2】

本実施の形態の光走査装置の作用を説明するための斜視図である。

【図 1 3】

本実施の形態の光走査装置の作用を説明するための他の斜視図である。

【図 1 4】

本実施の形態に係る光走査装置における要部の作用を説明するための要部断面図である。

【図 1 5】

本実施の形態に係る光走査装置における要部の作用を説明するための要部断面図である。

【図 1 6】

本実施の形態に係る光走査装置における他の要部の作用を説明するための要部断面図である。

【符号の説明】

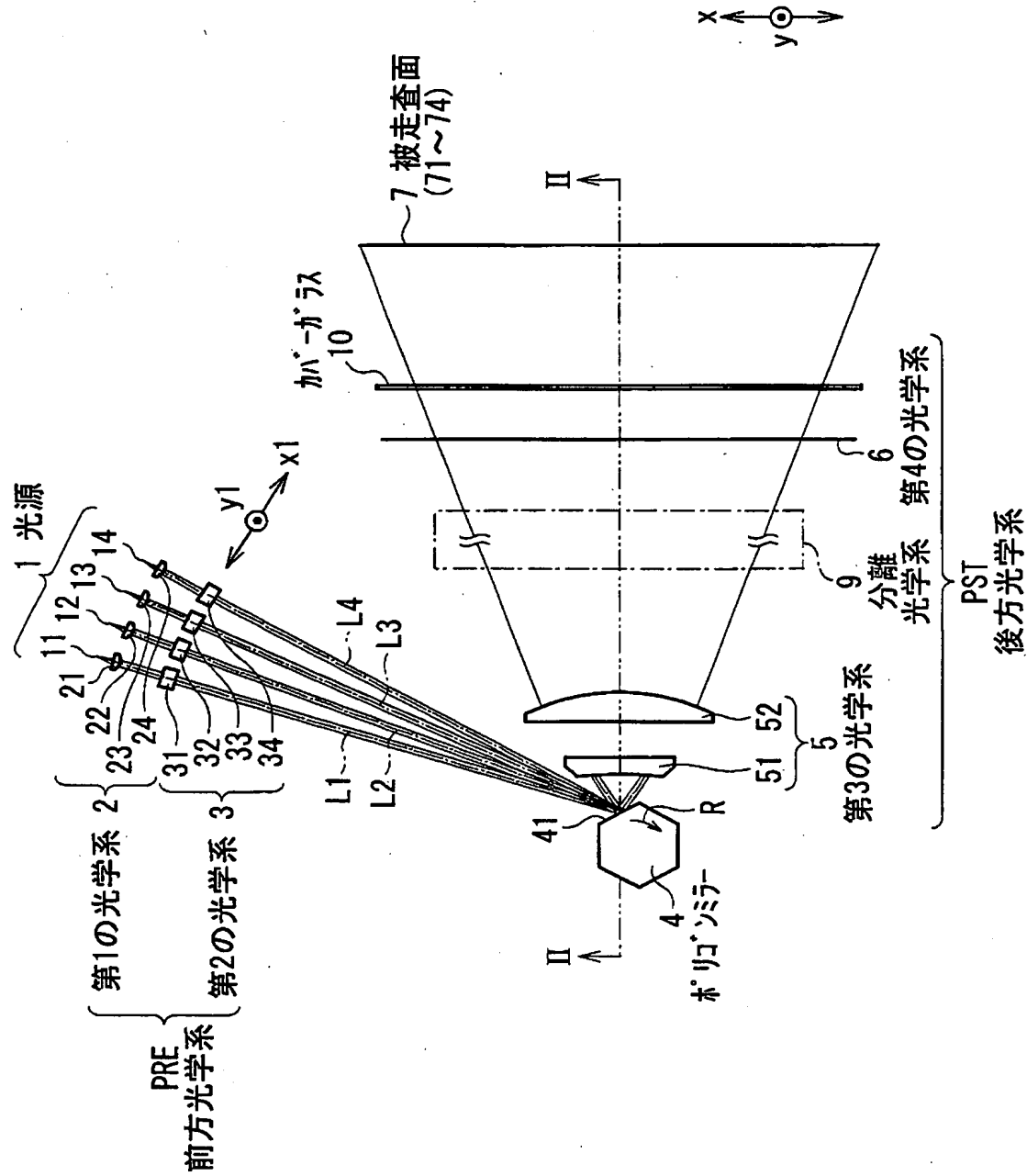
1 …光源、2 …第 1 の光学系 (= 2 1 ~ 2 4 …コリメータレンズ)、3 …第 2 の光学系、4 …ポリゴンミラー、5 …第 3 の光学系、6 …第 4 の光学系、6 A ~ 6 D …シリンдриカルミラー、7 …被走査面、9 …分離光学系、1 0 A ~ 1 0 D …カバーガラス、1 1 ~ 1 4 …発光部、4 1 …反射面、5 1 …第 1 のシリンドリ

カルレンズ、5 2 …第 2 のシリンドリカルレンズ、5 2 A …第 1 の部分、5 2 B …第 2 の部分、5 3 A …入射側表面、L 1 ～L 4 …光束、P R E …前方光学系、P S T …後方光学系。

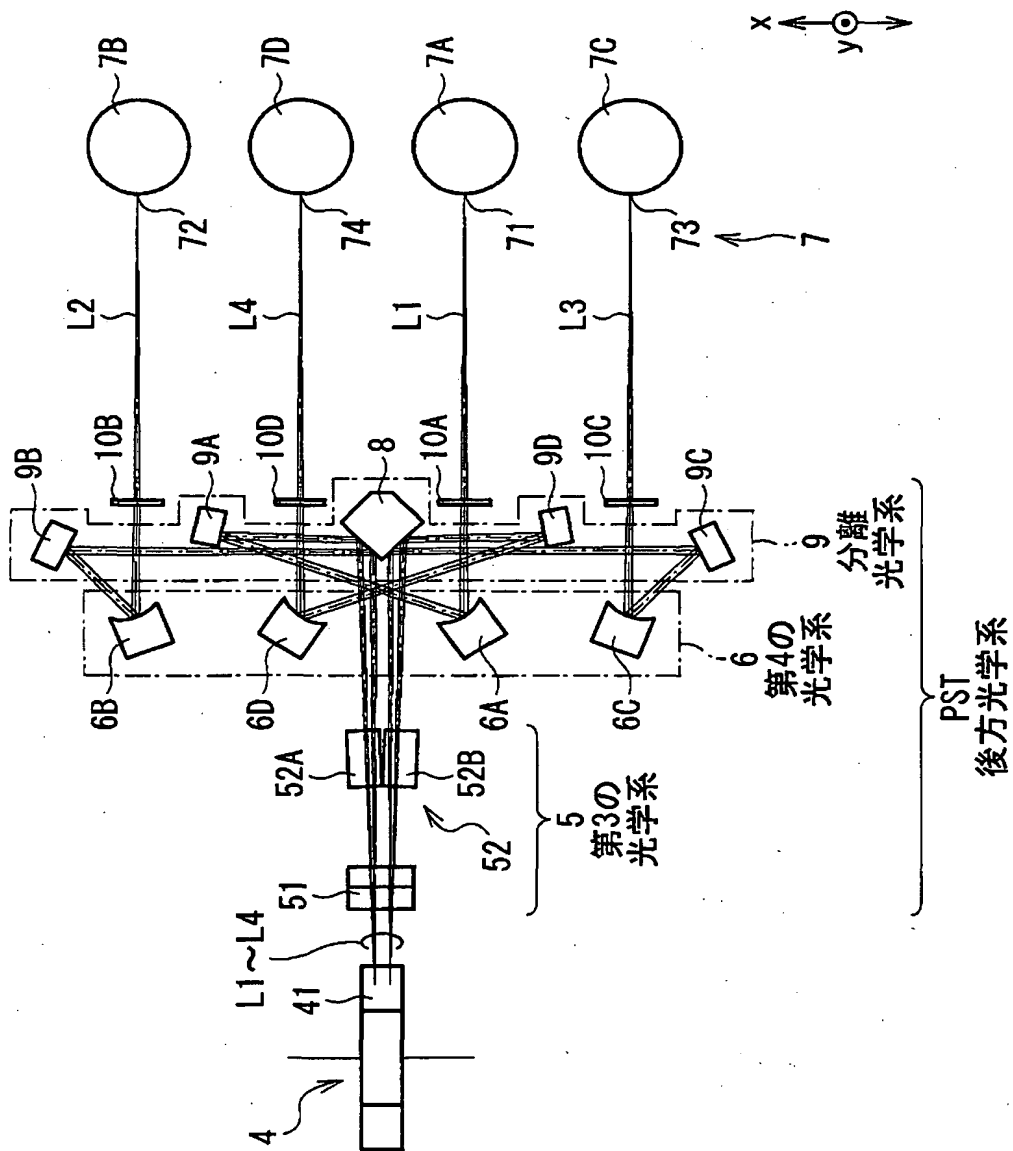
【書類名】

図面

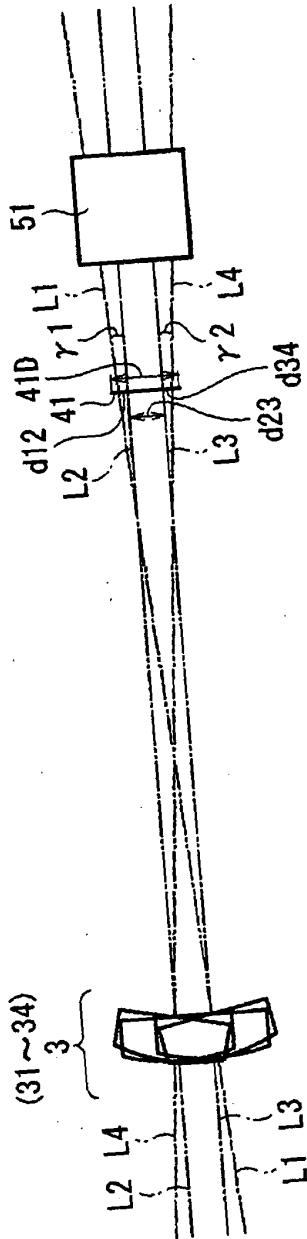
【図 1】



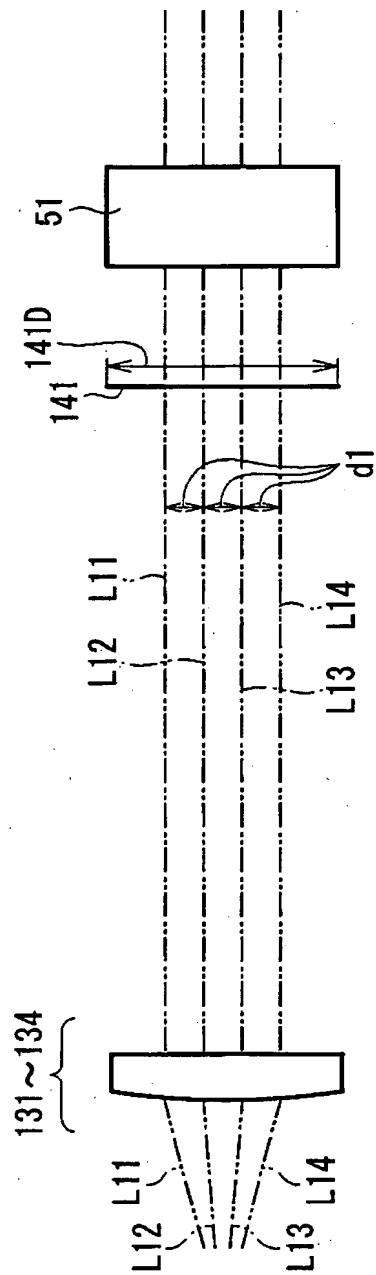
【図2】



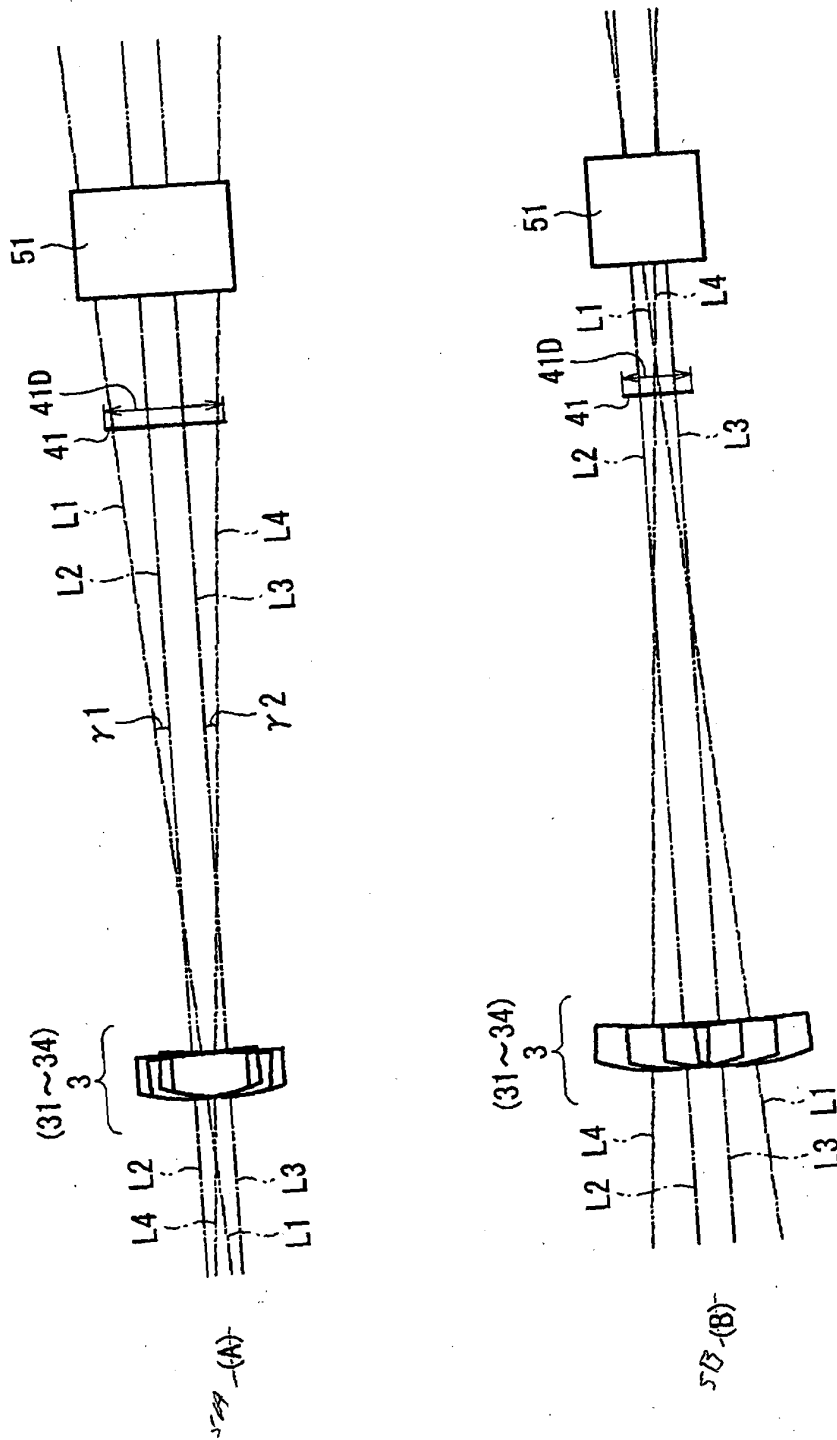
【図3】



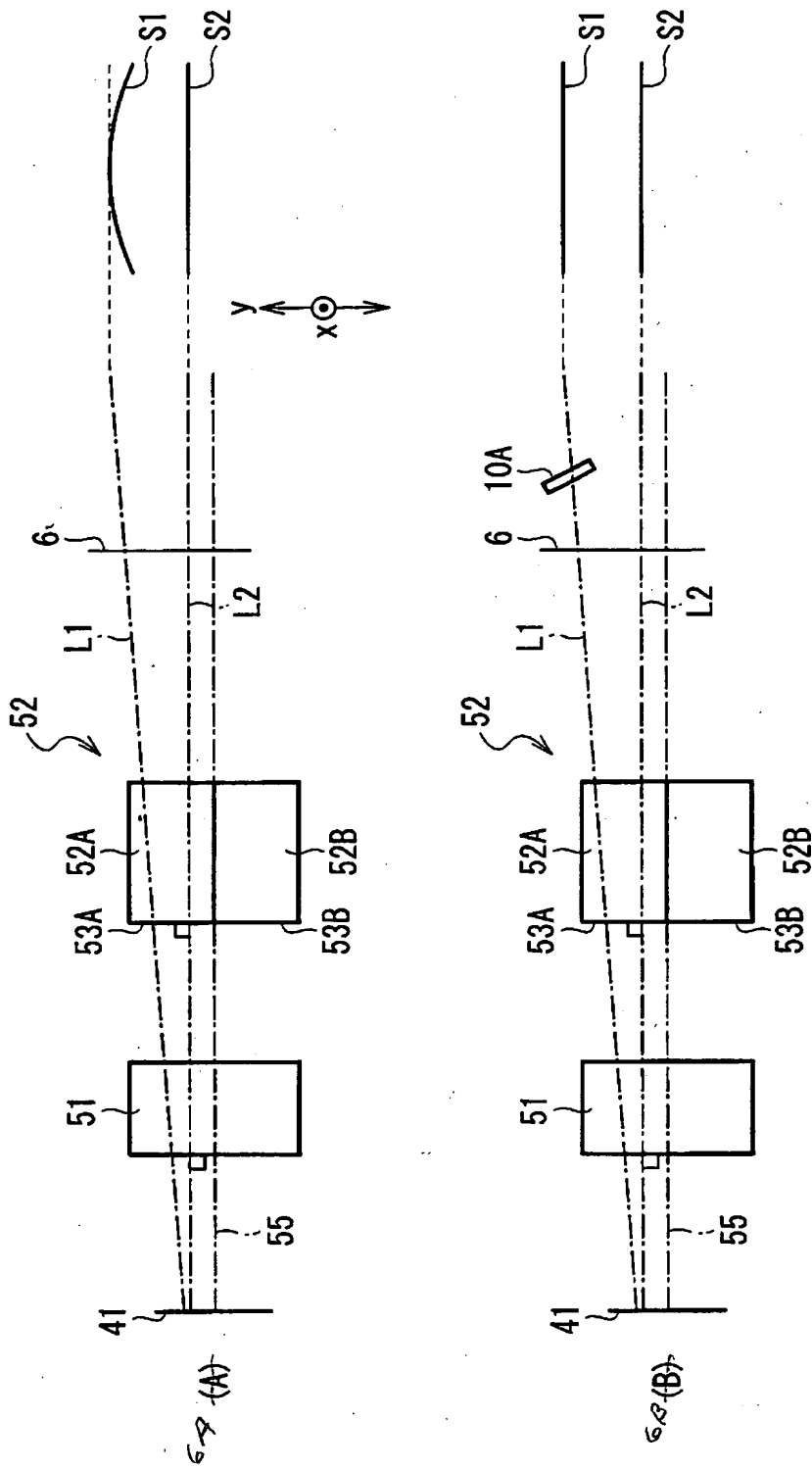
【図 4】



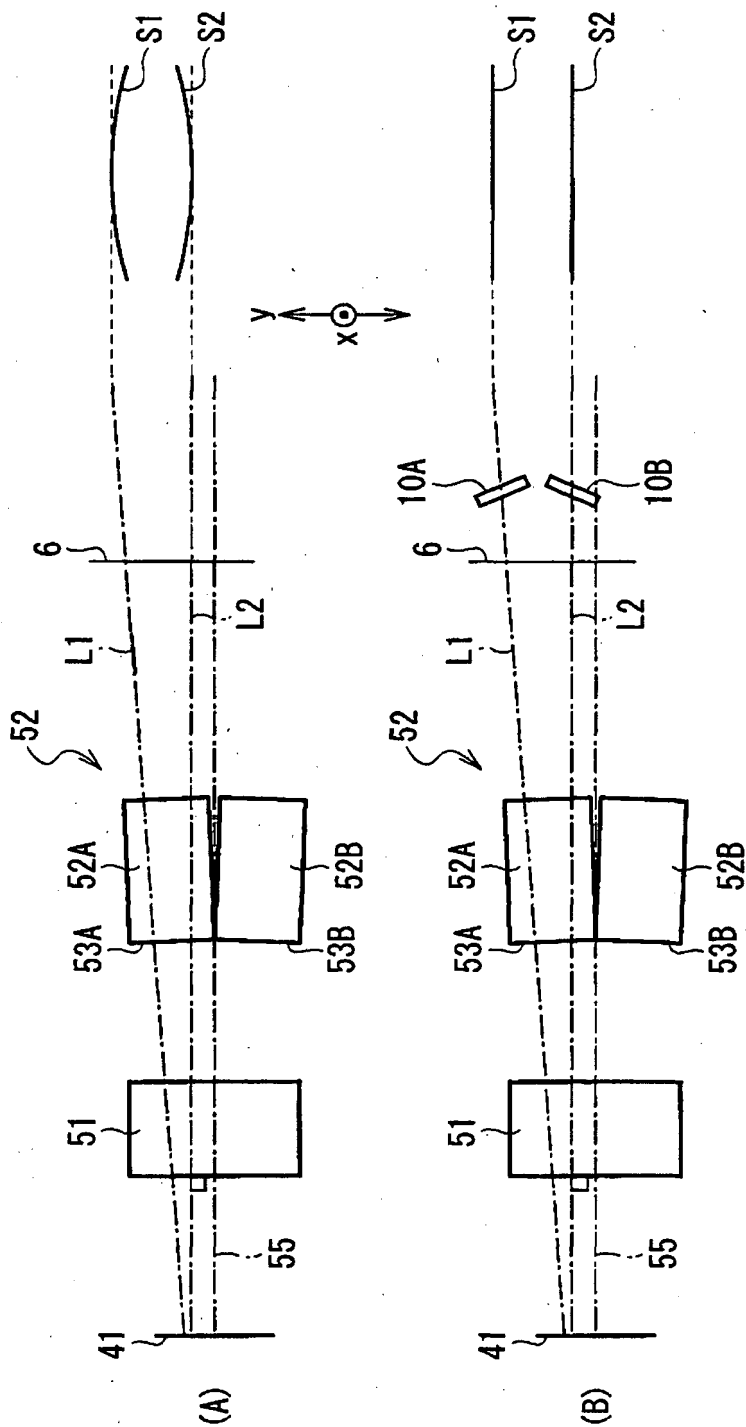
【図5】



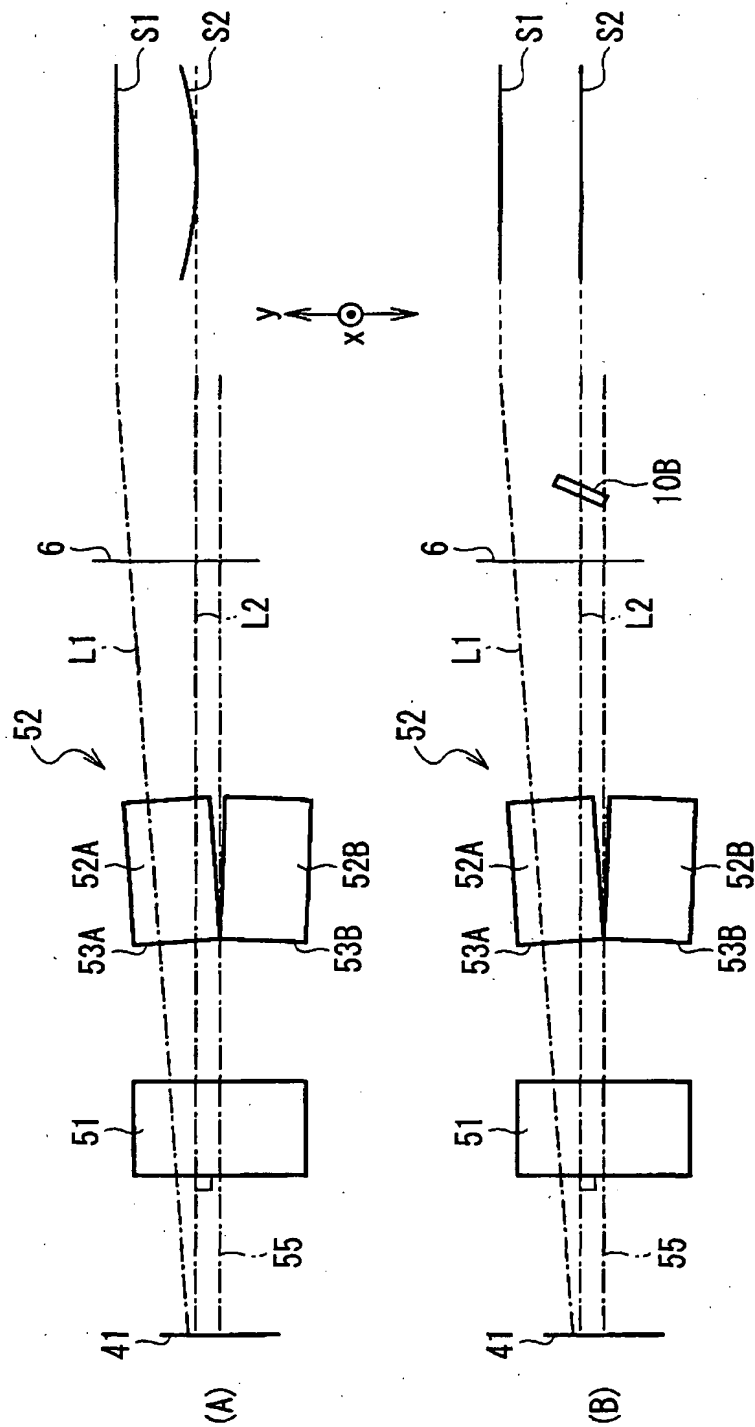
【図 6】



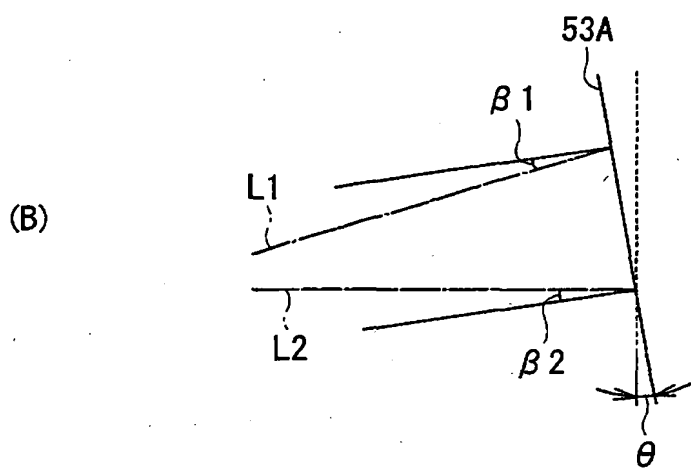
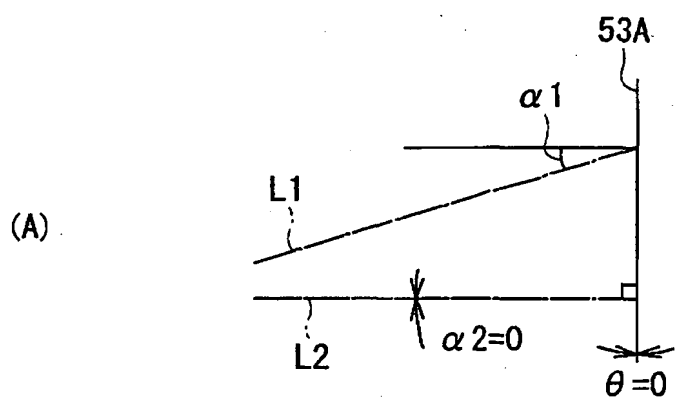
【図 7】



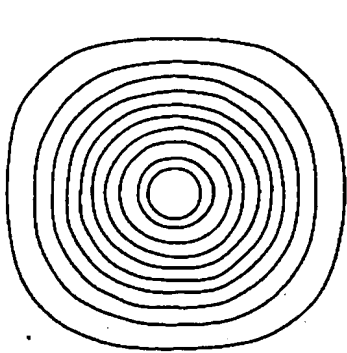
【图 8】



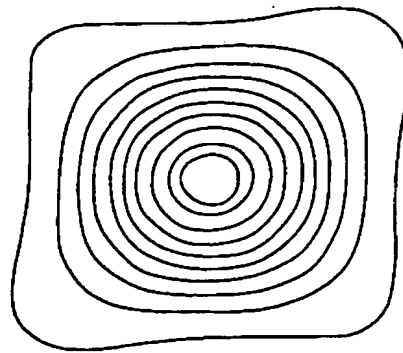
【図 9】



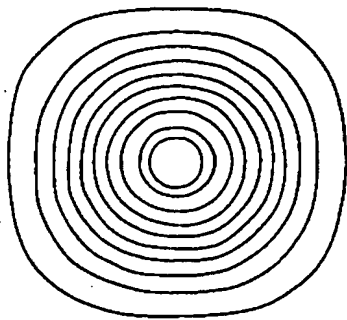
【図 1 0】



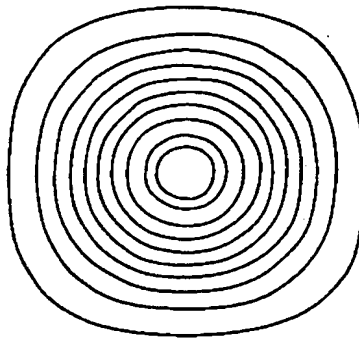
(A)



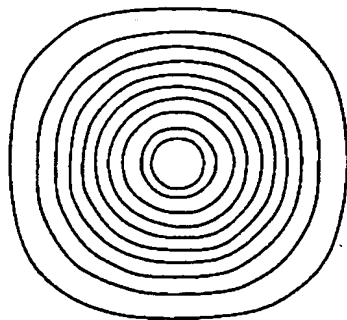
(B)



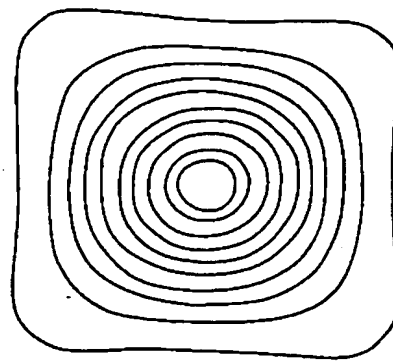
(C)



(D)

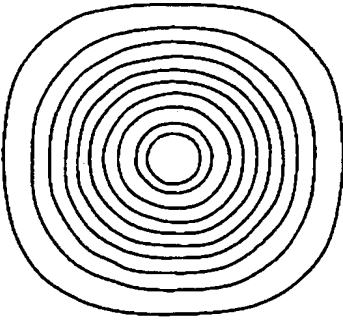


(E)

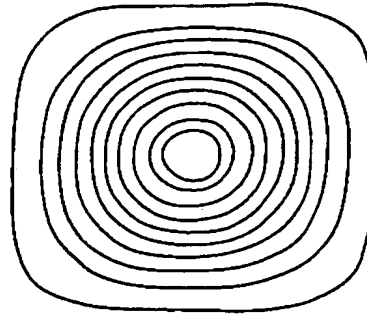


(F)

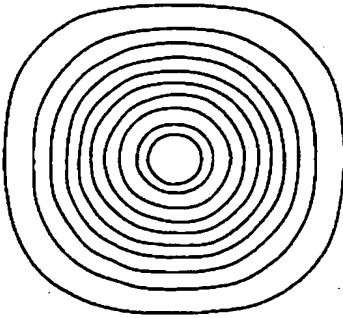
【図11】



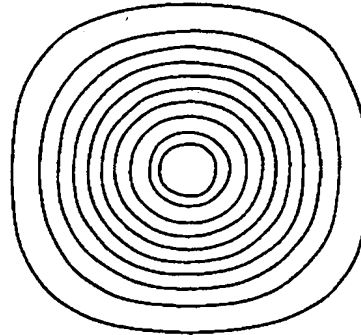
(C)



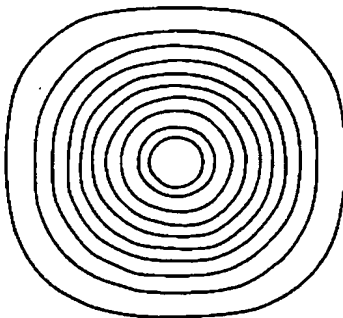
(F)



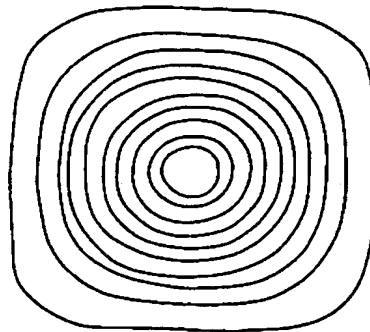
(B)



(E)

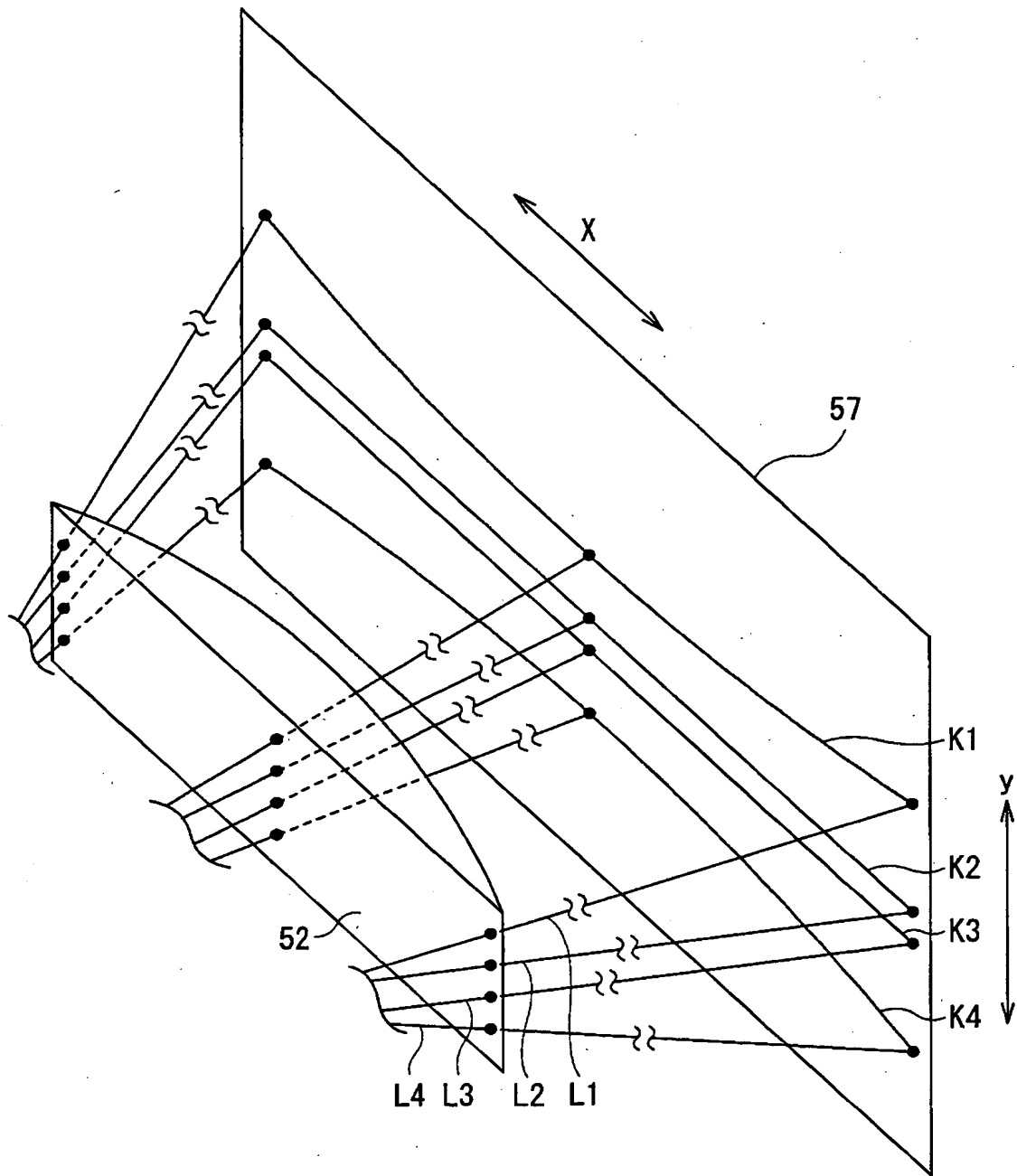


(A)

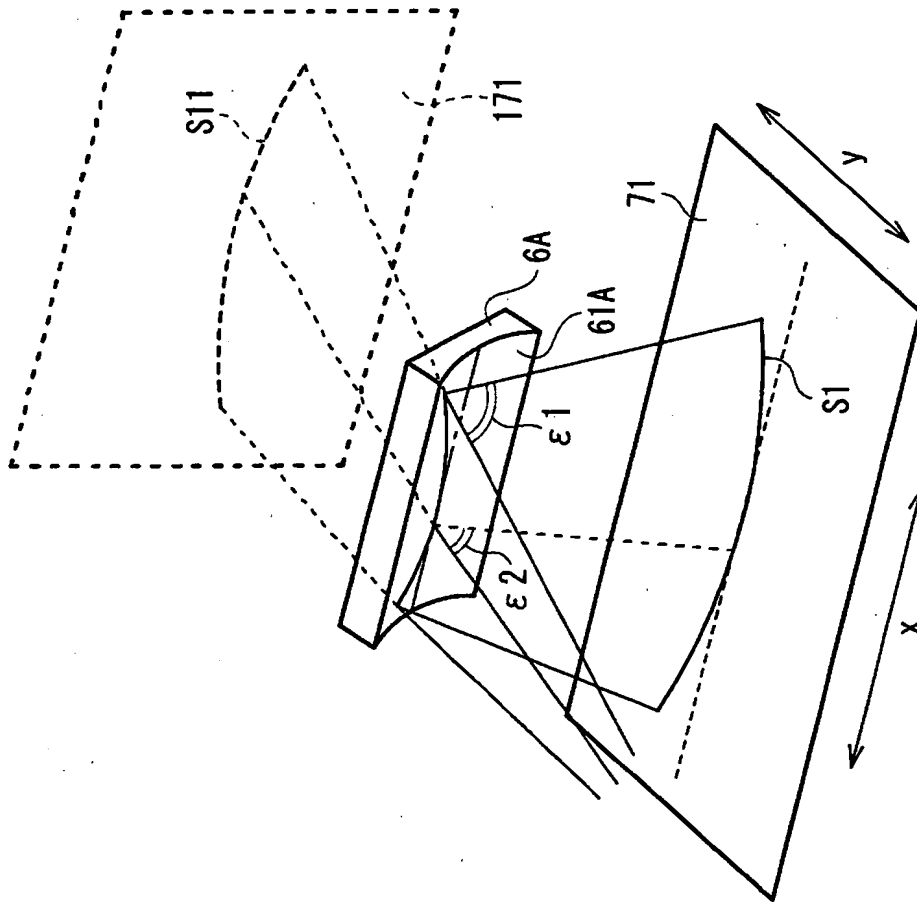


(D)

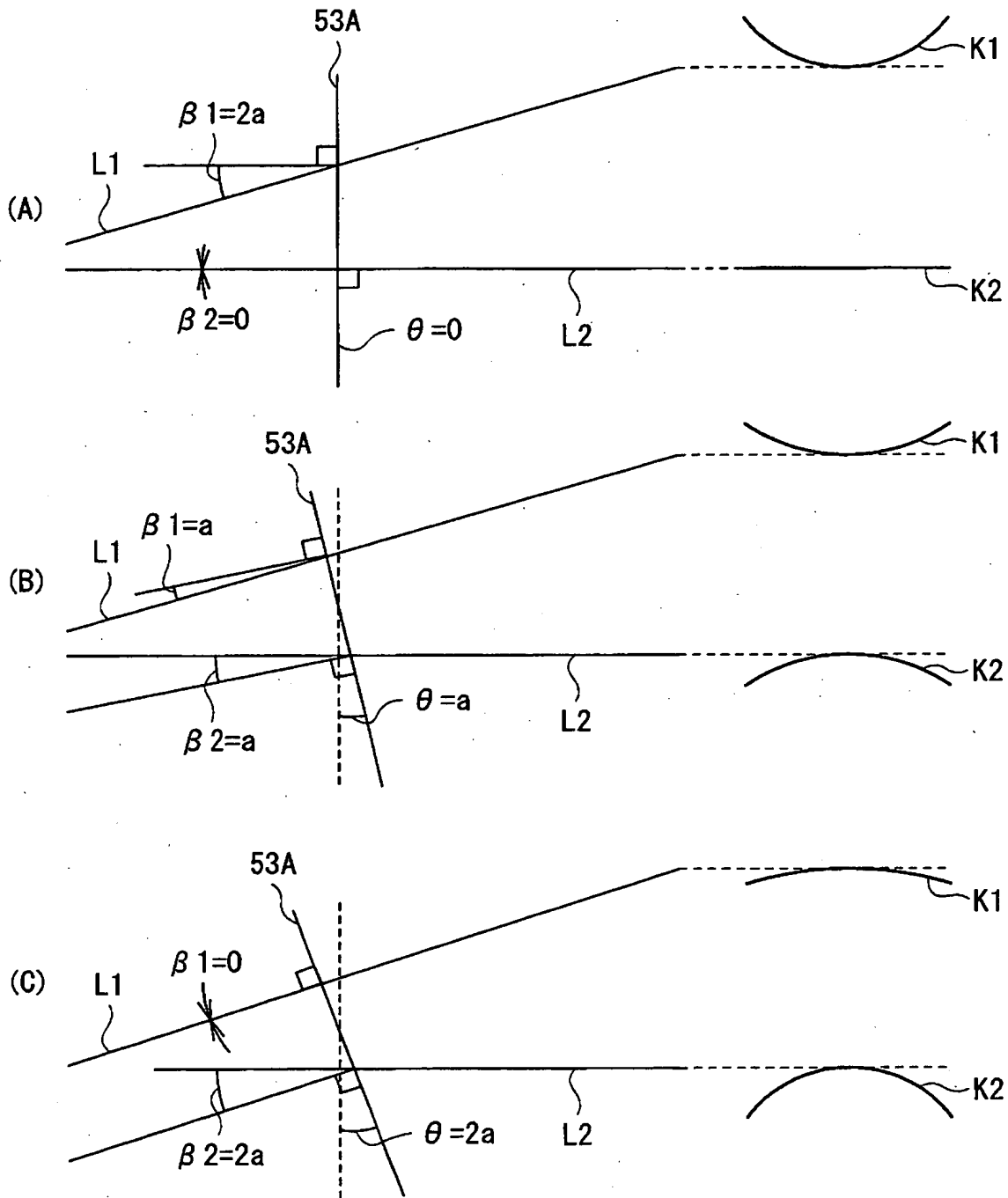
【図 12】



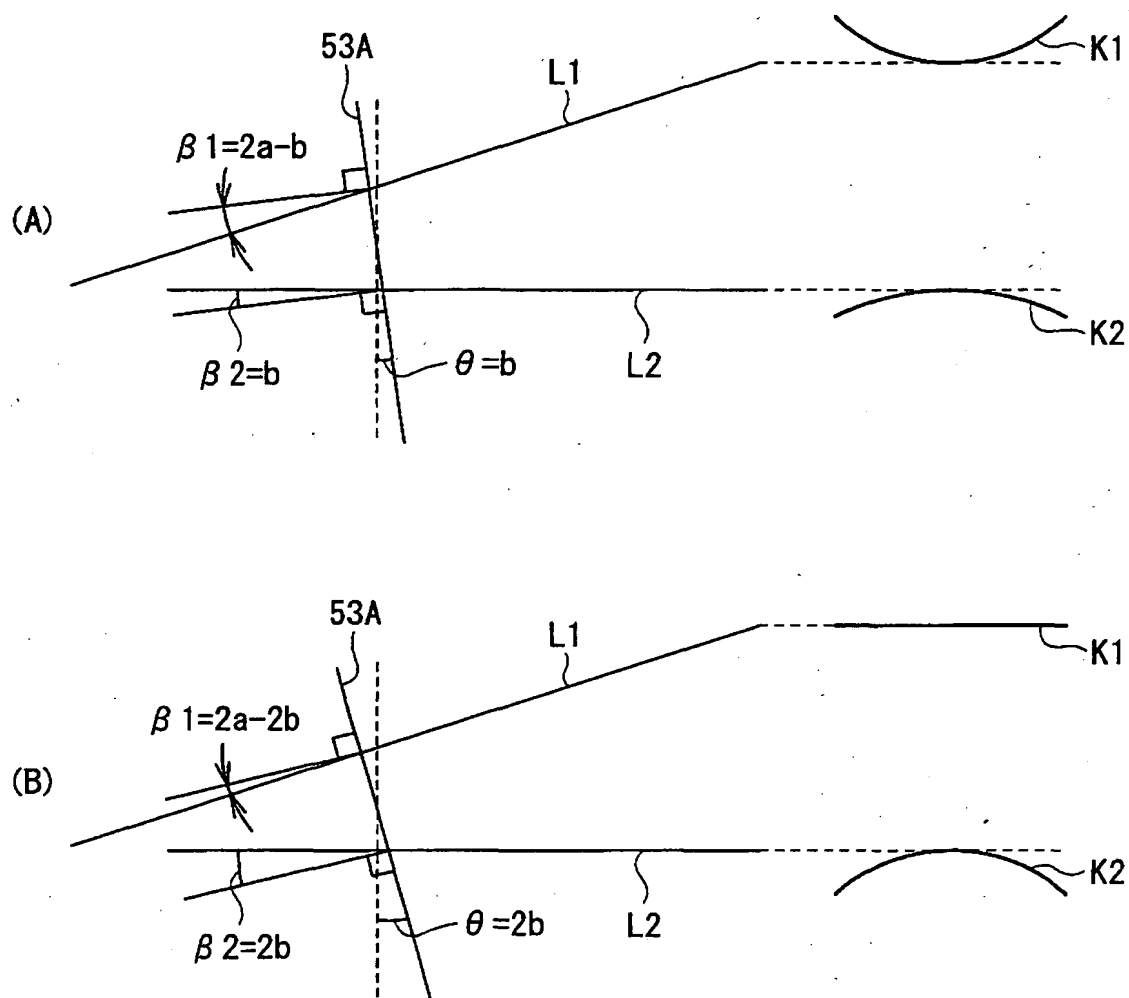
【図13】



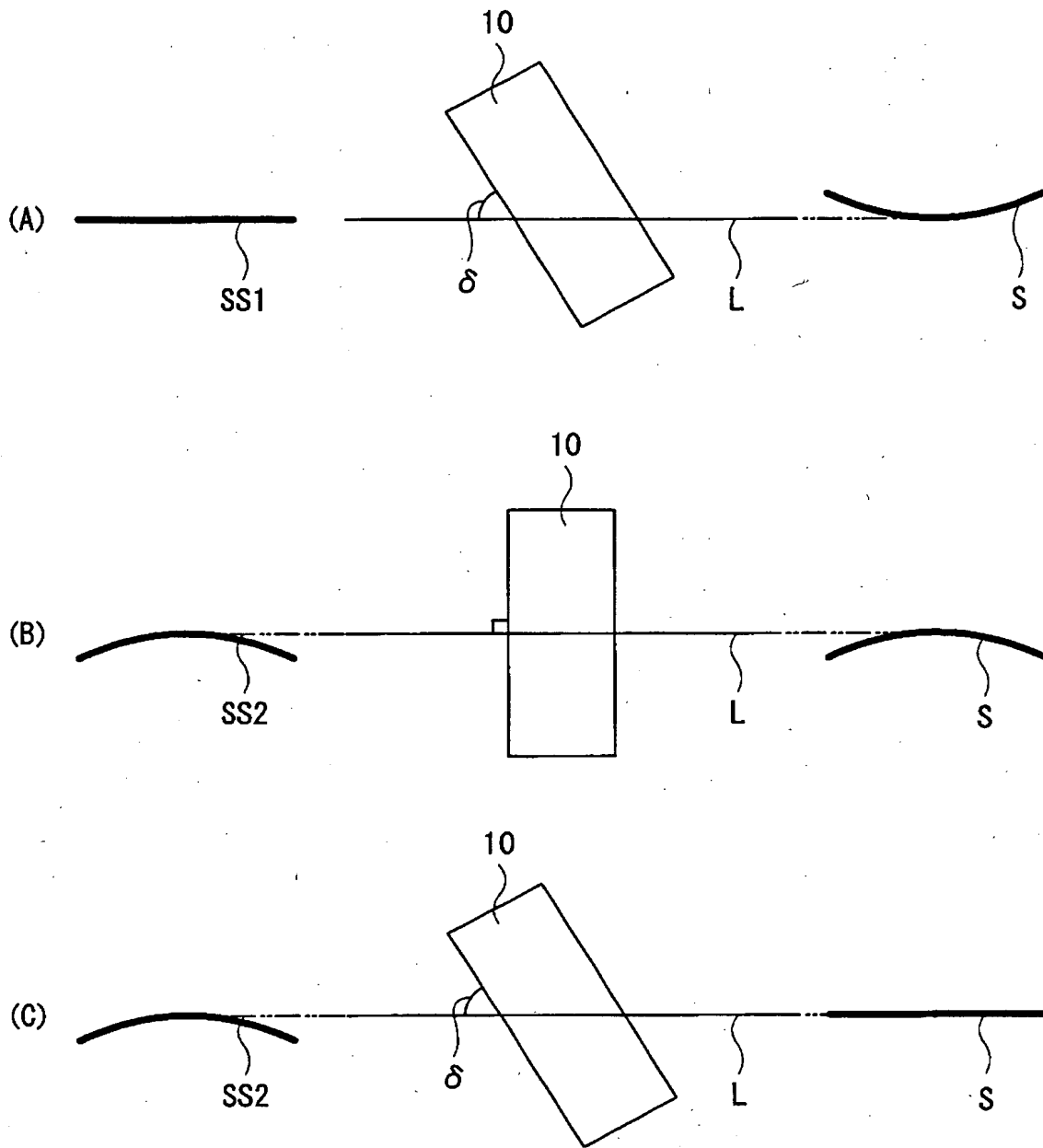
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の光束の相互間隔を分離可能な程度に大きく確保しつつ、光偏向器の副走査方向の厚みの縮小を可能とする光走査装置を提供する。

【解決手段】 光源から射出され、前方光学系 P R E を経た光束 L 1 ～ L 4 を、それらの進行方向が主走査方向 x に対応する第 1 の方向に沿って変化するように、一括して偏向させるポリゴンミラー 4 と、ポリゴンミラー 4 からの光束 L 1 ～ L 4 を、主走査方向に直交する副走査方向 y に対応する第 2 の方向に互いに分離して被走査面 7 1 ～ 7 4 に導く後方光学系 P S T とを備え、光束 L 1 ～ L 4 を用いて、被走査面 7 1 ～ 7 4 を主走査方向 x に走査する。ポリゴンミラー 4 からの光束 L 2, L 3 が、第 2 の方向を含む面内において互いに平行に進みながら後方光学系 P S T に入射し、光束 L 1, L 4 が、第 2 の方向を含む面内において互いに漸次離れるような入射角で後方光学系 P S T に入射するようにする。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-190429
受付番号	50200953751
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成14年 7月11日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005430
【住所又は居所】	埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
【氏名又は名称】	富士写真光機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100109656
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿1丁目9番5号 大台ビル2階 翼国際特許事務所

【氏名又は名称】	三反崎 泰司
----------	--------

【代理人】

【識別番号】	100098785
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿1丁目9番5号 大台ビル2階 翼国際特許事務所

【氏名又は名称】	藤島 洋一郎
----------	--------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005430]

1. 変更年月日 2001年 5月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
氏 名 富士写真光機株式会社